تكنولوجيا
الوقاية من الحرائق ومكافحتها

كيميائى
إبراهيم على الجندى
كبير باحثين السلامة والصحة المهنية

تقديم
د.م. نادر رياض
رئيس مجلس إدارة شركة بافاريا مصر



تكنولوجيا الوقاية
من الحرائق ومكافحتها

كيميائي إبراهيم على الجندى

ماجستير في الكيمياء
كبير باحثين السلامة والصحة المهنية
بدرجة مدير عام بوزارة القوى العاملة والتدريب المهنى
استشارى لدى شركات التأمين

تقديم

د.م. نادر رياض

رئيس مجلس إدارة شركة بافاريا مصر

رقـم الإيـــداع: ١٠٣٤١ / ٢٠٠٢
الترقـيم الدولـى: ٨ - ٢٤٩ - ٢٨٧ - ٩٧٧

دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع

٥٠ شارع الشيخ ريحان - الدور الأول - شقة ١٢

عابدين - القاهرة ☎: ٧٩٥٤٢٢٩

E-Mail: sbh@link.net



تقـــديـم

عرف الإنسان النار يوم أن كتب له على الأرض الوجـود وخبرهـا الإنسـان صديـق صدوق كما جربها عدو لدود وعلم أنه إذا أمكنه السيطرة عليها استفاد منها أما إذا فقد سلطانه عليها تأكل الأخضر واليابس وتأكل الحرث والنسل وتأتى على الزرع والدرع. لذا فهو فى صراع دائم مع النـار منذ بدأ الخليقة وقد اهتمت الدول والحكومات والشعوب بمخاطر النار الثلاث الشخصية ضد الأفراد والمادية ضد الممتلكات والتعرضية ضد المجاورات.

وتم تأسيس أول فرقة إطفاء فى روما حوالى عام ١٠٠ ق.م على يد لينوس كراسوس وكان يعمل سقا بالمدينة كما استطاع فرانسو كارليه اختراع أول جهاز إطفاء حريق عام ١٨٦٦م، ثم مـا لبس الإنسـان أن اخـترع أجـهزة إطفـاء الحريـق بـالبودرة والرغـوى والهالونات وثانى أكسيد الكربون ليتمكن من مواجهة خطر الحريق واستطاع بعد ذلك أن ينتج عربات الإطفاء ذات القدرات الهائلة وتقدمه البحوث فتم إنتاج أول إنسان آلى (روبوت) لمواجهة الحرائق ذات الخطورة الرهيبة فى معـامل تكريـر البـترول ومصـانع الكيماويات واللدائن والبويات والدهانات والبتروكيماويات وما إلى غيرها.

وفى مصرنا الحبيبة فإننا نعانى كثيرا بسبب غياب الوعى الإطفـائى وتدفـع مصـر سنويا أكثر من مليار جنية بسبب هذه الخسائر مثل حريق قطـار العيـاط فـى ٢٠/ ٢/ ٢٠٠٢ وحرائق صهاريج البترول فى رأس غارب والتـى بلغـت خسـائرها مائـة مليـون جنية وحريق شيراتون هليوبوليـس الـذى راح ضحيتـه ١٦ نزيـلا فضلـوا المـوت بـدق الأعناق عندما حاصرتهم النيران فى الأدوار العلوية فقفزوا إلى الأرض.

وهذا الكتاب يسد فراغا كبيرا فى المكتبة العربية حيث يتنـاول فـى قسـميه الفنـى والتشريعى العديد من الموضوعات ما أحرانا ومـا أحرجنـا إلى أن نعـد بـالنواجذ علـى الأمن الصناعى والدفاع المدنى فى وقاية عناصر الإنتاج الثلاث.

القوة العاملة،   القوة المحركة

والمواد بأشكالها المختلفة الخام. شبة الوسيطة والوسيطة، والجاهزة للاستهلاك.

والله اسأل أن يجعله نافعا لكل من يقتنيه وأن يسهم فى حماية مقدرات مصر من خطر الحريق، لتصبح مصرنا هى مصر الأمن والأمان والرخاء والاستقرار.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

د. نادر نصحى رياض

رئيس شركة بافاريا مصر



المقـدمــة

بسم الله الرحمن الرحيـم والحمـد لله رب العـالمين والصـلاة والسـلام علـى أشـرف الخلق وسيد المرسلين وخاتم النبيين حاء الرحمة وميمى الملـك ودال الـدوام - الرحمـة المهداه والنعمة المسداه... وبعد...

فهذا الكتاب الذي يشمل بين دفتيه مجموعة من قواعد الوقاية ومكافحـة الحرائـق بأنواعها المختلفة يعد ضروريا للأفراد والهيئات لكى يكونـوا علـى علـم بمـا فيـه مـن معلومات وذلك لحماية المجتمع بما فيه من ثروات بشرية وموارد وتاريخية من خطـر الحريق (شخصى ضد الأفراد - مادى ضد الثروات - تعرضى ضد المجاورات).

وليس هناك أدنى شك في أن خطر الحريق يزيد استفحالا مع عدم علم (جهل) أو عدم إدراك المواطنين بصفة عامة لمبادئ الوقاية أولا و المكافحة ثانيا.

ولقـد تنـــاولت كيميـــاء النـــار - التفســير الكيمـاوى للحــريق أو الاشــتعال In flammation or firing or comoustion لتبيـان أسـاس هـذه العلاقـة ولمعرفـة طريقـة الإطفاء المثلي ومن الواضح أن هذه العلاقة هــي علاقـة تأكسـدية Oxidation Relation كما تناولت نظرية الاشتعال وكذا نظريـة الإطفـاء، ومـن الضـرورى أن يقـارن القـارئ بينهما تماما كالصفة وعكسها Opposites وإذا كان الاشتعال يرتكز علـى وجـود مـواد قابلة للاشتعال وحرارة عالية وأكسجين هواء جوى بكمية كافية لا تقل عن ١٥٪ فـإن الاحتراق الذاتى Spontaneous Combustion يختلف فى طبيعته عن الحريق العادى وذلك لأن الأول يحدث مع رفع درجة حرارة المادة المشتعلة (القـش/ الدريـس... الخ) إلى درجة الاشتعال بمؤثر خارجى أما الثانى فيحدث الارتفاع نتيجة موت البكتريا أو الامتصاص الحرارى من جانب السوائل البترولية.

وكذلك تم ذكر أسباب الاحتراق الذاتي والقرائن الدالة على وجوده.

وكذلك تناولت مصادر الطاقة الحرارية باعتبارها الأساس لرفع درجة حرارة الأجسام المنفذة إلى درجة الاشتعال In flammation point وكذلك تناولت المواد القابلة للاشتعال وهى متعددة وقد تنوعت كما وكيفا مع الطفرة العلمية الحديثة فقد كانت فى البداية الأخشاب والقش والقطن والصوف والحرير أو المواد المشتقة من الأصول النباتية والحيوانية (المصادر الطبيعية) ثم ما لبث الإنسان أن احتاج إلى مزيد من الألياف الصناعية والأنسجة فتفتقت حاجته إلى اختراع الألياف الصناعية مثل الرايون (الحرير الصناعى) وكذلك الصوف الصناعى الذى استطاع الحصول عليه من كازيين اللبن وذلك بفضل العقلية الإنسانية التي تعمل وتسعي في جد واجتهاد ودون ملل أو يأس فالحاجة أم الاختراع – Need is the mother of invention ومن الواضح أن حرائق الألياف الصناعية تختلف عن حرائق الألياف النباتية.

ثم ما لبث الإنسان أن توصل إلي الكهرباء الأستاتيكية في البداية ثم الديناميكية وهى حرائق تختلف فى طبيعة معالجتها عن حرائق الأنواع المذكورة آنفا.

واستطاع الإنسان التوصل إلى الكيماويات وخاصة العضوية التى زاد الطلب عليها في الآونة الأخيرة مثل الأصباغ والبلاستيك واللحوم الصناعية والأنسجة الصناعية والبتروكيماويات وكذلك الأدوية والعقاقير والمستلزمات الطبية والمبيدات الحشرية ومواد الدباغة والراتنجات وما إلى غيرها من الكيماويات ذات الطبيعة المتفجرة أحيانا أو التى قد تتحلل بفعل مياه الإطفاء وتعطى دخانا أو غازات سامة قد تؤثر على كفاءة أفراد الإطفاء.

وأخيرا فإن الحرائق ذات الطبيعة الخاصة مثل حرائق الصوديوم والبوتاسيوم وكربيد الكالسيوم والنابالم بأنواعه المختلفة وكذا المواد الحارقة من الأمور التى عالجتها لكى تصبح الفائدة متكاملة والنفع شاملا .

كذلك فان الكتاب شمل التوصيف القانونى لحوادث الحريق لتبصير مشرفى ومراقبى الأمن الصناعى وكذلك المفتشين بتلك الناحية التي يغفلها البعض .

كما شمل الكتاب بعض المخترعات فى مجال الإطفاء حتى يعم النفع ويزداد الخير، كذلك فإن أجهزة الإنذار والإطفاء التلقائية باعتبارها من منجزات العلم الحديث فى مجال الإطفاء من الأمور التى تناولتها في كتابى بالإضافة إلى طفايات الحريق المتنقلة Portable fire extimgnishens وهى مصممة لتتعامل مع كل حريق

محتمل فى منشآت التجارة والصناعة وهـذه الطفايـات تناسـب بشـكل مثـالى الوقايـة والمكافحة بالفنادق والمستشفيات والمكـاتب والمسـارح والملاهـى ودور السـينما والمحـال والجراجات وساحات الأسواق والسيارات وغيرها من الأماكن المحتمل نشوب الحريق بها وبالإضافة إلى ذلك فإنها تشكل أيضا جزءا هاما من متطلبات الوقاية للمجتمعـات الصناعية الكبيرة والمواد المستخدمة فى هذه الأجهزة:

١. الماء Water

٢. الرغاوى Foams

٣. ثانى أكسيد الكربون Carbon dioxide [Co_2]

٤. المسحوق الجاف متعدد الأغراض All purpose dry powder

٥. رابع كلوريد الكربون والهالون Carbon Tetra Chloride and Halon

كما قمت بتذييل الكتاب بأنواع الأنشطة الاقتصادية المختلفة وعددها تسعة وأملـى أن يقوم القارئ بمحاولة دراسة تفصيلية لكل نشاط واقتراح أنسب السبل لإطفاء حرائق كـل نـوع وأخـيرا فـإن مجموعـة مـن الأسـئلة جـاءت لاختبـار قـدرة القـارئ علـى الاستيعاب..

وآمل ألا يقتصر القارئ على ما تقدم ذكره من معلومات بل يسعى جاهدا للتزود من مصادر العلم سواء ما كان منها فى المجالات العلمية أو النشـرات أو الكتـب المختلفـة حتى يصبح ذا ثقافة علمية واعية تساير ركب الحضارة المتطورة يوما بعد يوم .

والله ولى التوفيق ،،،

المؤلف

د. إبراهيم على الجندي

البـــاب الأول

الإطـــــفاء

Fire – exitinguishing

تعتبر الحرائق العدو الأول اللدود للبشرية جمعاء، واللهب Flame والشرر Spark من أهم مسببات الحرائق فمعظم النار من مستصغر الشرر Fires begin with little sparks ولهذا يجب الاهتمام بتطبيق مبدأ الوقاية خير من العلاج Prevention is better than cure بمعنى الإقلال بقدر الإمكان من فرص قيام الحرائق واندلاعها. فإذا ما اندلعت النار وجب سرعة إطفائها قبل انتشارها للإقلال من إخطارها واهم أخطارها هي: الخطر على الأفراد Personal hazard ويهدد الأرواح البشرية الموجودة بالمكان، أما الخطر الثانى فهو الخطر المادى Damage hazard ويهدد المواد والآلات والمنشآت، أما الخطر الثالث فهو الخطر التعرضى Exposure hazard فيهدد المبانى المجاورة والمخازن ويحدث فى حالة عدم السيطرة الكاملة على النيران وبالتالى امتدادها للمبانى المجاورة.

١. **الخطر الشخصى:** وهو ضد الأفراد ويعتمد على العوامل الآتية:

عدد الأرواح الموجودة بالمبنى، مواد الإنشاء أى نوعيتها "خرسانة مسلحة، خشب، مواد بناء عادية" طبيعة استغلال المبنى.. "مخازن، وحدات إنتاج" وأخيرا المخارج.

٢. **الخطر المادى:** ويعتمد على نوع المواد الموجودة بها ومدى قابلية هذه المواد للاحتراق، طريقة التخزين وكمية المواد بالمبنى.

٣. **الخطر التعرضى:** ويعتمد على طبيعة المنشأة التى اندلعت فيها النيران والمجاورات من حيث نوعية المواد الموجودة بها وكميتها ولهذا نصت قوانين التراخيص على ضرورة إقامة مستودعات البترول ومخازن المفرقعات والمتفجرات والذخائر خارج كردون المدينة.

كيمياء النار Chemistry of fire

يمكن تفسير ما يحدث أمامنا من ظواهر فى الحياة اليومية على أساس كيميائى وذلك لان المواد الموجودة أمامنا تتركب فى الأصل من عناصر كيماوية عددها ١٠٩ عنصر وحتى النار فإنها تندلع من جراء تضافر ثلاث عوامل هى:

١. مادة قابلة للاشتعال Inflammable material

٢. أكسجين الهواء الجوى بدرجة اشتعال المادة أو أكبر منها Temperature ونظرا لاشتراك الأكسجين فى هذا التفاعل (الحريق) فمن الممكن أن نسميه تفاعل الأكسدة،

ولذا يعرف الاشتعال أنه عملية تفاعل أو أكسدة بين المادة أو أبخرتها من ناحية وبين الأكسجين من ناحية أخرى وفق نسب خاصة وعموما ينتج عن عملية الأكسدة دائما حرارة وغالبا ضوء.

ملحوظة: قد يحدث الحريق بين المادة أو أبخرتها وبين أكسجين الهواء الجوى أو بين الهالوجينات.. (فلور، كلور، بروم، يود) مثل كلورة الفوسفور للحصول على ثالث أو خامس كلوريده.

أنواع التأكسد : Types of oxidation

ذكرنا من قبل أن عملية الاشتعال هى فى واقع الأمر عملية تأكسد بين المادة أو أبخرتها وبين الأكسجين وفق نسب خاصة ومن الممكن تصنيف تفاعلات الأكسدة (الاشتعال) على النحو التالى:

١. تأكسد بطئ Slow oxidation مثل صدأ الحديد

٢. تأكسد متوسط Intermediate oxidation مثل عملية اشتعال الورق والخشب والأقمشة أو ما تعرف باسم المواد الكربونية وهى دائما مواد عضوية يشترك فى تركيبها الكربون.

٣. تأكسد سريع Rapid oxidation مثل ما يحدث فى الحرائق الوميضية مثل حرائق البوتاجاز وأبخرة الأثير والسوائل العضوية الملتهبة مع ملاحظة أن جميع المواد العضوية قابلة للالتهاب دائما عدا قلة محدودة منها مثل رابع كلوريد الكربون ومركبات الهالولايثان والميثان. وهذا النوع من التأكسد أو الاشتعال يطلق عليه اسم الحرائق الوميضية.

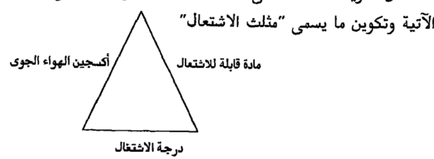
وذلك لأن عملية الاحتراق تستغرق ثوان معدودة كما أن العين المجردة لا يمكنها متابعة عملية الاحتراق وينجم عن هذا النوع من الحرائق دائما حرارة وضوء.

ملحوظة: لابد من التفريق بين الأكسدة البطيئة والاحتراق فحينما يتم تسخين المواد القابلة للاشتعال (مواد هيدروكربونية) مع الهواء لدرجة ٢٠٠ °م فإن هذه المواد تتأكسد (أى تتحد مع الأكسجين) مكونة مركبات وسيطة مثل الميثان والفورمالدهيد وأول أكسيد الكربون وخلافه. وتتم هذه الأكسدة البطيئة فى خلال العديد من الدقائق. أما إذا تم التسخين

عند ٥٥٠ ْم فإن معدل تفاعل الأكسدة يكون سريعا ويسمى احتراق ويصاحب ذلك انبعاث ضوئى يسمى اللهب ويتم ذلك بعد فترة زمنية تتراوح بين واحد من ألف إلى الثانية إلى عدة ثوانى.

نظرية الاشتعال Theory of combustion

تنص نظرية الاشتعال على أنه لاشتعال أى حريق ينبغى توافر العوامل الثلاث الآتية وتكوين ما يسمى "مثلث الاشتعال"



١. مادة قابلة للاشتعال Inflammable material

٢. أكسجين الهواء الجوى بدرجة كافية (لا تقل عن ١٥٪) Oxygen

٣. درجة حرارة = درجة اشتعال المادة أو أعلى منها Inflammation point

المادة القابلة للاشتعال

توجد المادة القابلة للاشتعال على حالات ثلاثة هى "الصلبة مثل الخشب والسائلة مثل البترول والغازية مثل الميثان" كما توجد حالة رابعة هى حالة البلازما (أنويه الذرات وتوجد عند درجة عدة ملايين درجة مئوية فى قلب المفاعل النووى).

وجميع المواد قابلة للاشتعال بما فى ذلك الرمل (ثانى أكسيد السليكون) حيث أن الأرض قد انفصلت من آلام الشمس والأخيرة توجد بها انفجارات هيدروجينية تبلغ درجة حرارتها عدة ملايين درجة مئوية.

أكسجين الهواء الجوى:

اكتشفه شيل عام ١٧٧١ عندما سخن نيترات البوتاسيوم وعرفه برستيلى عام ١٧٧٤ بعد تسخين أكسيد الزئبق الأحمر واثبت وجوده فى الهواء وأطلق عليه اسم أكسجين ومعناه مكون الأحماض ومعروف الآن أحماض لا يشترك فى تركيبها الأكسوجين مثل الأحماض الهالوجينية..

وجوده

الأكسجين أكثر العناصر وجودا فى الطبيعة إذ يكون ٢١٪ بالحجم أو ٢٣٪ بالوزن من الهواء الجوى ويحتوى الماء على ٨٨,٩٪ من وزنه أكسجين والباقى هيدروجين وتحتوى القشرة الأرضية على حوالى ٤٧,٣٪ من الأكسجين على صورة أكاسيد وأملاح أكسجينية والرمل والحجر الجيرى والطفل مركبات يشترك الأكسجين فى تركيبها مع عناصر أخرى وثلثا جسم الإنسان من الأكسجين ويتضح مما تقدم أن الأكسجين يشترك فى تكوين أكثر من نصف ما تعرفه من المواد قليلا.

أمكن تحضير الأكسجين صناعيا من الهواء الجوى أو من الماء لوفرته ولسهولة الحصول عليه بتكاليف قليلة وهو هدف صناعى.

وقد أمكن تحضيره معمليا بتسخين كلورات البوتاسيوم التى تتحلل عند درجة ٦٠٠ °م لكلوريد البوتاسيوم والأكسجين وإذا أضيف إلى الكلورات قدر وزنها من فوق أكسيد المنجنيز كعامل حافز يتم التحلل عند درجة ٢٤٠ °م تقريبا والعامل الحفاز يبقى كما هو دون تحلل.

الخواص الطبيعية للأكسجين

غاز عديم اللون والطعم والرائحة فى درجات الحرارة العادية، كثافته ١,١ بالنسبة لكثافة الهواء قليل الذوبان فى الماء إذ يذوب كل ١٠٠ لتر من الماء حوالى ٣ لتر منه فى معدل الضغط ودرجة الحرارة وهذا القدر الذائب من الأكسجين تعيش عليه الكائنات البحرية ويحول الكثير من المواد العضوية الضارة فى المياه غير ضارة ويتحول الأكسجين لسائل أزرق باهت عند درجة (-١٨١ °م ضغط ٧٣٥ رطل بوصة مربعة وعند درجة ٢١٨,٧٠ °م يتحول لجسم صلب أبيض ثلجى).

للأكسجين ثلاث نظائر وأمكن التعرف عليها باستخدام مطياف الكتلة (أكسجين ١٦، ١٧، ١٨) ونسبة وجودهم فى الطبيعة بنسبة ٩٩,٧٪، ٠,٠٤٪، ٠,٠٢٪ على الترتيب وعموما فالأكسجين لا يشتعل، ولكن يساعد على الاشتعال.

الخواص الكيماوية للأكسجين

الأكسجين غاز نشط يتحد مع غالبية العناصر مباشرة أو بطريقة غير مباشرة وتحترق فيه أو فى الهواء كثير من العناصر الساخنة مثل الصوديوم والمغنسيوم والفسفور والكبريت والكربون، ويتكون فوق أكسيد الصوديوم وأكسيد المغنسيوم وخامس

أكسيد الفوسفور وثانى أكسيد الكربون على الترتيب وفى كثير من الحـالات يصاحبه اتحاد الأكسجين مع العناصر والمركبات حرارة ويسمى هـذا التفاعل الاشـتعال ويلـزم لحدوث ذلك رفع درجة حرارة هذه المواد لكى يبـدأ الاشتعال وتعـرف هـذه الدرجـة باسم "درجة الاشتعال" وتختلف باختلاف المادة.

درجة الاشتعال Inflammation point

تكلمنا فيما سبق عن العاملين اللذين يلعبـان دورا لا بـأس بـه فـى قيـام الحريـق، وسوف نتكلم عن درجة الاشتعال لأهميتها القصوى لقيام الحريق وتعرف بأنها درجـة الحرارة التى إذا ما وصلت إليها المادة بدأت الاشتعال وتسـتمر مشـتعلة حتـى إذا مـا أبعدنا مصدر النار وتختلف درجة الاشتعال باختلاف شـكل المـادة بمعنـى أن درجـة اشتعال الخشب تختلف عن درجة اشـتعال نشـارته كمـا أن درجـة الاشـتعال لكتلـة خشب ذا مقطع معين تختلف عن درجة اشتعال نشارته كما أن درجة الاشتعال لكتلة خشب ذا مقطع معين تختلف عن درجة اشـتعال كتلـة ذات مقطـع آخـر أكـبر (د.أ. الخشب: ٢٧٠ °م). والمهتمين بعلم الإطفاء يميزون درجة حرارة انقـاد ونقطـة وميـض لكـل مـادة وتختلـف عـن غيرهـا، ويسـتفاد مـن ذلـك فـى عمليـات إطفـاء المخــازن والمستودعات ومنها ريج البترول.

درجة حرارة الاتقاد Flame or fire point

هى درجة الحرارة التى يسخن إليها الوقود أو المادة بحيث يعطى أبخرة تصنع مع الهواء مخلوطا قابلا للاشتعال لو قـرب منـه لهـب عيـارى (معلـوم القيمـة) لا يشـعل المخلوط حتى لو أبعدنا اللهب ويجب أن يكون مصدر الاشتعال لهبا.

نقطة الوميض Flash point

هى درجة الحرارة التى يشتعل عندها بخار المادة أو الوقود ويجب أن يكون مصدر الاشتعال لهبا مع ملاحظة أن معدل البخر يزداد بزيادة درجـة الحـرارة وعمومـا فـإن نقطة الوميض أقل من درجة اشتعال أى مـادة. وهى تسـاوى ٠,٧٣٦ نقطـة الغـليــان - ٧٢ °م

ولن تعطى هذه العلاقة نتيجة دقيقة إلا إذا كان السائل خاليا من أثار أى شـوائب أكثر منه تطايرا.

هذه هى ركائز الحريق

مادة قابلة للاشتعال، أكسجين الهواء، درجة اشتعال المادة. وبالرغم من ذلك فهناك تفاعلات كيماوية تكون مصحوبة بحرارة وضوء لا يشترك فيها الأكسجين مثل تفاعل الصوديوم والكلور وسيتم شرحه فى ضوء النظرية الإلكترونية للتكافؤ.

النظرية الحديثة فى الاشتعال:- Modern Theory of combustion

تطور المفهوم التقليدى لنظرية الاشتعال (مثلث الاشتعال) حيث يرى بعض الباحثين أن عنصرا رابعا يجب إضافته لمثلث الاشتعال ليصبح مربع الاشتعال وهذا الضلع الرابع هو ما يعرف باسم سلسلة التفاعل وهى التفاعلات التى تكفل استقرار وجود اللهب وتغذيته ومازالت تلك التفاعلات تحت البحث والدراسة الدقيقة ولم يتعد البحث مرحلة الملاحظة الواضحة لتلك التفاعلات وبصفة خاصة حرائق السوائل التابعة للالتهاب حيث يمكن إطفاء هذا النوع من الحرائق مع بقاء عناصر مثلث الاشتعال وهى:

١- الوقود (المادة الملتهبة) ٢- الحرارة ٣- الأكسجين

ويمكن إطفاء هذا النوع من الحريق بإزاحة اللهب أو نسفه وهو ما يعرف بكسر سلسلة التفاعل. ويمكن طبقا لتلك النظرية الحديثة القول بأن حرائق المواد الصلبة (فى شكل حجرات متوهجة) يكون الحريق فيها مثلث العناصر.

أما حرائق السوائل والغازات فيكون الحريق فيها رباعى الأضلاع (مربع) والضلع الرابع هو سلسلة التفاعل والتى تنتج استمرار اللهب مجددا للحريق وتتكون الشقوق الطليقة وهى الذرات أو الجزيئات ذات الشحنات المختلفة.

ويجد أنصار النظرية الحديثة مبررا قويا لها إذ يفسروا بها أثر الكيماويات الجافة فى الإطفاء وكذلك الأثر الإطفائى للغازات المسألة (الهيدروكربونات المهلجنة) حيث يعتمد الإطفاء على كسر سلسلة التفاعل.

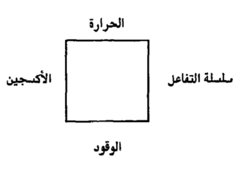
ويعرف أثر الكيماويات الجافة على حرائق هذا النوع بكسر سلسلة التفاعل ويعنى كسر السلسلة أن الكيماويات الجافة المستخدمة تمنع اتحاد جزيئات الشقوق الطليقة فى عمليات الاشتعال ويتم كسر سلسلة التفاعل بالتغطية الكاملة لجبهة اللهب ويمكن عودة الاشتعال عند وجود مصدر لهب فى منطقة الحريق أو فى حالة عدم التغطية

الكاملة للسطح المشتعل كما أن إطلاق الكيماويات الجافة تحت ضغط عال يؤدى إلى خلخلة اللهب وإطفائه.

بل أن كسر سلسلة التفاعل (إزاحة اللهب) يمكن استخدامه لإطفاء حرائق آبار البترول حيث يتم استخدام المفرقعات فى نسف اللهب بموجات الضغط فتنفصل الشعلة ويردم البئر جزئيا ويطفئ الحريق.

أما الأثر الإطفائى للهالونات فيحدث نتيجة التفاعل الكيميائى الذى يحدث عند اتصالها بالشقوق الطليقة فجزيئات المادة المحترقة التى تنشط وتتفاعل مع الجزيئات المعرضة للحريق تسمى الشقوق الطليقة ويطلق على تلك الحركة النشطة سلسلة التفاعل والتى تنتج التغذية المستمرة للحريق تكفل استمراره.

وعند تسليط تلك السوائل على سطح الحريق تتفاعل مع الشقوق الطليقة متحولة لأبخرة ويمكن كيميائيا بواسطة تلك الأبخرة إيقاف نشاط الشقوق الطليقة وهو ما يعرف باسم كسر سلسلة التفاعل.



رسم الدوائر الخاصة بالتفاعل

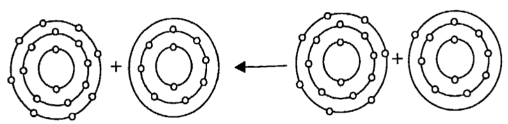
شرح التفاعل Explanation of the reaction

تحتوى ذرة الصوديوم على إلكترون فى المدار الخارجى بينما – تحتوى ذرة الكلور على ٧ إلكترونات بالمدار الخارجى وتميل ذرة الصوديوم لفقد إلكترونها الوحيد لكى تكتسبه ذرة الكلور فتصل لحالة الثبات كلتا الذرتين وينبعث قدر من الحرارة يسمى "حرارة التفاعل" وعليه يمكن تعريف الآتى:

عملية التأكسد Oxidation process

تصاحبها فقد إلكترونات وزيادة فى التكافؤ وهذا هو المفهوم الحديث للاشتعال فى ضوء النظرية الإلكترونية للتكافؤ.

عملية الاختزال Reduction process



تصاحبها اكتساب إلكترونات ونقص فى التكافؤ مع ملاحظة أن – العمليتين تحدثان فى نفس الوقت وهما متلازمتان Simultaneous بالرغم من أهمية الشرر واللهب لحدوث الحريق إلا أن هناك تفاعلات أكسدة بطيئة تتم بلا لهب. وتسمى

الاحتراق الذاتى Spontaneous Combustion:

تلعب الحرارة المتولدة عن الأكسدة البطيئة دورا هاما فيما يسمى الاحتراق الذاتى ومثال ذلك زيت بذرة الكتان المستخدم فى أعمال الدهان فإنه يجف بفعل الأكسدة لا عن طريق تبخير أى جزء من أجزائه وتتولد عندئذ حرارة تتوزع فى الهواء الجوى ولكن إذا وضعت خرقه مبللة بالزيت فى صندوق خشبى محكم الغلق بحيث لا يتسرب الهواء لداخله فان الحرارة المتكونة عن الأكسدة البطيئة لا تتسرب لخارج الصندوق فترتفع درجة حرارة الخرقه شيئا فشيئا حتى تصل لنقطة الاشتعال وتشتعل بلهب واضح وإذا تكرر العمل باستخدام صندوق معدنى لا يحدث اشتعال لان الحرارة المتولدة من الاحتراق الذاتى تتسرب من الإناء المعدنى لان المعادن جيدة التوصيل للحرارة وبذلك لا تصل محتويات الصندوق لدرجة الاشتعال وتلاحظ عملية الاحتراق الذاتى بكثرة فى أكوام القش والدريس ومواد أخرى كثيرة سيئة التخزين رديئة التهوية مثل السكر ومن الملاحظ أن عملية الاحتراق هذه تحدث دون تدخل مؤثر خارجى وتتوقف على عاملين رئيسيين:

١. قابلية المواد للاتحاد بالأكسجين (التأكسد) ويطلق عليها درجة التشبع.

٢. كمية الحرارة المختزنة دون تسرب.

حرائق الغابات:

الحريق ينشب كل خمس سنوات ونادر ما يصل إلى ربع قرن وهذه الحرائق ضرورية وحيوية للأشجار بهذه الغابات لأنها تنظف سطحها الخارجى بصفة متكررة ودورية لتجدد حيويتها ونشاطها لأنها تقضى على الأغصان الميتة وأكوام الأوراق

الجافة فوق الأرض أولا بأول لتدب الحياة من جديد فى الأشجار التى يرجع عمرها إلى مئات السنين وتعتبر الحرائق إحدى الوسائل الدفاعية للأشجار الكبيرة.

أسباب الاحتراق الذاتى Causes of spontaneous

تصاحب عملية تنفس النباتات ارتفاع درجة حرارته حتى (٦٠ °م) – وخلال عملية التجفيف يتشبع الجو بالرطوبة التى تساعد على توالد البكتريا ويصحب ذلك ارتفاع درجة حرارته حتى (٧٠ °م) وعندئذ تموت البكتريا ويتوقف نشاطها وتبدأ بعد ذلك مرحلة تأكسد الأجسام البكتيرية ويصحبها ارتفاع بدرجة الحرارة ويتولد نتيجة ذلك غازى الميثان وكبريتيد الهيدروجين. كما يحدث فى أكوام مصاصة القصب والتى تخزن فى العراء فنتيجة ارتفاع الحرارة وزيادة نسبة الكيماويات والسكريات يحدث الحريق وتتجه الدول المتقدمة حاليا إلى تنقية المصاصة من السكريات بغليها فى مراجل ضخمة ثم شفطها وكبسها وحفظها فى أحواض بحيث لا تقل نسبة الرطوبة عن ٨٠٪ فيقل احتمال حدوث الحرائق التى تكلف الدول الكثير.

القرائن الدالة على وجود احتراق ذاتى

Proofs of spontaneous combustion

١. الرائحة الكريهة المميزة غير المقبولة (رائحة كبريتيد الهيدروجين أو رائحة البيض الفاسد).

٢. وجود ضباب بمخازن التشوين.

٣. فجوات محترقة داخل الأكياس أو الكومات.

والقرائن المذكورة بعالية قرائن بالنظر أما القرائن التى يستدل عليها بالتحليل الكيماوى:

١. الفحص الميكروسكوبى: تظهر البقايا المحترقة بسبب الاحتراق – الذاتى على شكل خلايا متماسكة وبداخلها مادة صلبة أما الحرائق العادية فالخلايا تظهر منتظمة وغير متماسكة ومفرغة.

٢. الاختبارات الكيماوية: نسبة الحموضة بالاحتراق الذاتى تتراوح بين ٣,٩ – ٦,٣٪ وفى الحرائق غير الذاتية أقل من ٢,٥٪.

احتياطات الوقاية لتفادى حدوث الاحتراق الذاتى بالمحصولات

Precautions to avoid spontaneous combustion

١. تمام جفاف الأوراق والسيقان. ٢. تجنب تسرب المياه لشون ومخازن النباتات.
٣. التهوية الجيدة بترك مسافات بين الوصات أو الكومات وبعضها أو تركيب أنابيب التهوية. ٤. مراعاة صغر الكومات.

الاحتراق الذاتى والتفاعلات الكيماوية

Spontaneous combustion & chemical reactions

هناك كيماويات لا خطر منها إذا وجدت منفصلة غير أنها تسبب حرائق عند تفاعلها مع مواد أخرى ومثال ذلك ما يلى:

١. كلورات البوتاسيوم عند تلامسها مع حمض الكبريتيك أو سيانيد الصوديوم KCO_3 & H_2SO_4 & NaCN وكذا الأكاسيد المختلفة (المتعادلة والحمضية والمركبة) عند تفاعلها مع الأحماض المعدنية.

٢. سبائك المغنسيوم مع اليود أو الكحولات Mg alloys &I_2&ROH.

٣. اليود وأملاح النشادر I_2 & NH_4Cl وكذلك تفاعلات النيترة وقد تكون مصحوبا أحيانا بانفجارات والكلورة والبرومة والفلورة والكلور وسلفنة واليودنة (إدخال أيونات الكلور والبروم والفلور والكلور سلفوتيك واليود).

٤. اليود وزيت التربنتينا I_2 & Turbentina.

وكذلك تفاعلات الأكسدة والاختزال وتفاعلات الإضافة والتكاثف.

٥. برمنجنات البوتاسيوم والكحولات أو الجلسرين KM_nO_4 & ROH.

٦. الاقلاء والماء أو الكحولات [Alkalies & H_2O & ROH].

٧. تخفيف الأحماض وخاصة الكبريتيك والقلويات وخاصة الصودا الكاوية حيث تنطلق حرارة هائلة قد تكسر إناء التفاعل.

مصادر الطاقة الحرارية Thermal energy sources

تكلمنا فيما سبق عن نظرية الاشتعال وتبين لنا أن نظرية الاشتعال تقوم على الأسس الآتية:

١. مادة قابلة للاشتعال.   ٢. درجة حرارة الاشتعال أو أعلى منها.

٣. أكسجين الهواء الجوى بنسبة لا تقل عن ١٥٪ وبالرغم من ذلك فهناك تفاعلات أكسدة تحدث بنسبة تقل عن ١٥٪ مثل اشتعال النابالم ذاتى الاشتعال وتصل نسبة الأكسجين إلى ٦٪ ولكن هذه حالة شاذة.

وسنتحدث عن مصادر الطاقة الحرارية التى يمكنها أن ترفع درجة حرارة المادة لدرجة الاشتعال أو أعلى منها مما يتسبب فى النهاية فى نشوب الحريق.

مصادر الطاقة الحرارية Thermal Energy Sources

١. الطاقة الكيماوية وهى الناجمة عن التفاعلات الكيماوية والتغيرات الطارئة على المادة أما تغيرات طبيعية أو كيماوية وكليهما مصاحب بحدوث تغير فى الطاقة وغالبا ما تكون فى صورة طاقة حرارية.

قانون بقاء الطاقة Law of Energy Keeping

الطاقة لا تفنى ولا تخلق من عدم ولكنها تتحول من صورة لأخرى بمعنى أنه إذا اختفت كمية معينة من إحدى صور الطاقة فستنتج كمية مساوية لها تماما من الطاقة فى صورة أخرى.

التفاعلات الطاردة للحرارة Exothermic Reactions

والماصة للحرارة Endothermic

هناك تفاعلات كيماوية ينتج عنها انبعاث قدر من الحرارة وهناك تفاعلات أخرى يصاحبها امتصاص فى الحرارة والأولى هى التفاعلات الطاردة للحرارة والثانية هى الماصة للحرارة.

التغيرات الحرارية التى تصاحب التغيرات الفيزيائية

١. **حرارة الذوبان Heat of dissolvation:** هى كمية الحرارة المنطلقة أو المنبعثة من جراء ذوبان مادة ذوبانا طبيعيا فى الماء (جزئه جرام واحد فى الماء أو كمية من – المذيب) تكفى للحصول على محلول مشبع.

حرارة التخفيف Heat of Dilution: هى كمية الحرارة المنطلقة أو المتصة عند تخفيف محلول مشبع تقريبا يحتوى على الجزء الجرامى للمذاب.

التغيرات الحرارية Thermal changes للتفاعلات الكيماوية

١. **حرارة التعادل Heat of Neutralization:** هى كمية الحرارة مقدرة بالسعر المنطلقة عند تعادل محلول مخفف جدا يحتوى على المكافئ الجرامى لقلوى.

٢. **حرارة الاحتراق Heat of combustion:** كمية الحرارة المنطلقة عندما يحترق جزئ جرامى من المادة احتراقا كاملا فى قدر من الأكسيجين وهى ذات أهمية لتقدير القيمة السعرية لأنواع الوقود والأطعمة؟

٣. **حرارة التكوين Heat of formation:** كمية الحرارة المنطلقة أو المتصة عند تكوين جزئ جرامى واحد من المادة أو المركب من عناصره الأولية وهى ثابتة مهما اختلفت طرق تحضير المركب.

قانون هس لمجموع الحرارة الثابت Hess's law

تتوقف حرارة التفاعل على طبيعة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وليس على الخطوات التى تم فيها التفاعل.

٢. الطاقة الكهربية Electrical Energy

الطاقة الكهربية مصدر سيل النقل والتحويل والتوزيع وتتميز الأجهزة الكهربية بعدم شغلها حيز كبير ولا تحتاج صيانة صعبة واقل خطورة من أى مصدر طاقة وهناك آخر وهناك نوعان من الكهرباء:

١. الكهرباء التيارية المتولدة من المولدات الكهربية أو البطاريات على شكل تيار مستمر.

٢. الكهرباء الأستاتيكية وتتولد نتيجة احتكاك بعض المواد وهى ذات شحنات سالبة أو موجبة. والبرق نوع من أنواع الكهربية الأستاتيكية ويحدث نتيجة انجذاب السحب الموجبة والسالبة الشحنة ولذا يعرف بأنه القوس الكهربى الإلهى والصواعق هى النتيجة الطبيعية لهذا النوع شأنها فى ذلك شأن انجذاب المواصلات التى تحمل شحنات موجبة وسالبة.

٣. الطاقة الميكانيكية Mechanical Energy

هى الطاقة الناجمة من اقتناص نواة ذرة ثقيلة لجسيم وينجم عن ذلك انقسام النواة لنوى عناصر أخرى وهذه العملية تتبع قانون بقاء الطاقة لأينشتين ونصه "الطاقة

والكتلة صورتان مختلفتان لشيء واحد هو المادة ومن الممكن تحويل كل منهما للأخرى أى أن – الطاقة = الكتلة × مربع سرعة الضوء".

سرعة الضوء = ١٠١٠سم/ت = ٣٠٠,٠٠٠كم/ث = ١٨٦,٠٠٠ميل/ث

٥. الطاقة الهيدروجينية Hydrogen Power

وهى الطاقة الناتجة من إنتاج الديوتبريم للهليوم عن طريق الاندماج حيث تتكون القنبلة الهيدروجينية من وعاء متين بداخله قنبلة ذرية تقوم مقام الزناد لبدء التفاعل النووى الحرارى ووعاء آخر مملوء بالديونيريم وهو نظير ذرة الهيدوجين.

٦. الطاقة الشمسية Solar Energy

من أرخص أنواع الطاقة وما يصل منها لسطح الأرض أقل مما يتصور المرء.

وهناك أنواع أخرى من الطاقة مثل الطاقة الجيوحرارية وطاقة الريح والطاقة الناتجة عن حركة المد والجزر والطاقة الناتجة عن سقوط المياه من الشلالات (الفحم الأبيض).

طرق انتقال الحرارة Methods of Heat transfer

١. تنتقل الحرارة من جسم لآخر عن طريق التوصيل Conduction ولا يحدث فقد فى الطاقة فكمية الحرارة المكتسبة = كمية الحرارة المفقودة وكليهما = كتلة الجسم × حرارته النوعية × فرق درجات الحرارة.

٢. تيارات الحمل Convection Currents وتحدث فى الموائع (السوائل والغازات) عند تسخينها فعند تسخين كأس به كمية من الماء فان كمية الماء الموجودة بالقرب من اللهب ترتفع درجة حرارتها وبالتالى يزداد حجمها فتقل كثافتها وتصعد لأعلى وتحل محلها الطبقة العلوية الباردة وانتقال الحرارة يتم فى خطوط مستقيمة.

٣. الإشعاع Radiation : هو انتقال الحرارة فى الهواء أو الفراغ ومن المعروف أن كل جسم يشع حرارة فى جميع الاتجاهات وفى خطوط مستقيمة ولهذا تصنع خوذ رجال المطافئ من نحاس لامع بحيث تعكس الحرارة الناتجة عن الحرائق وكذا أردية سكان المناطق الحارة تكون فضفاضة بيضاء لا مكان عكس الحرارة.

نظرية الإطفاء Theory of extinguishing

سبق أن ذكرنا أن نظرية الاشتعال تقوم على ركائز ثلاث:

١. مادة قابلة للاشتعال Inflammable material

٢. أكسجين الهواء الجوى بنسبة لا تقل عن ١٥٪ Oxygen

٣. درجة حرارة اشتعال المادة أو أكبر منها Inflammation Point

ولكى يشب الحريق ويستمر يجب أن ترتبط هذه الحلقات الثلاثة لكى تكون السلسلة القاتلة المسماة الحريق والتى تحيط برقاب البشر لكى تهدد أرواحهم وتحطم ممتلكاتهم وتعرض المجاورات للدمار وهو ما يعرف باسم الخطر الشخصى والمادى والتعرضى على الترتيب.

ولكى يتم إطفاء أى حريق يجب أن نكسر هذه السلسلة ويتم ذلك بإحدى الطرق الآتية :

١. عزل المادة أو تفتيتها Segregation أو تجويع الحريق Starvation بمنع وصول المادة الملتهبة إلى الحريق.

٢. إقفار (منع) Smothering أو إقفار (تقليل) Smoldering نسبة الأكسجين فى الوسط المحترق ويتم ذلك بواسطة المواد الرغوية أو باستخدام الغازات الخاملة مثل ثانى أكسيد الكربون مما يؤدى لإنقاص نسبة الأكسجين لا قل من ١٥٪.

٣. أما العامل الثالث وهو الحرارة وهو العامل الحيوى فيتم كسره باستخدام عامل التبريد Cooling ويتم ذلك باستخدام الماء وهو يعتبر ارخص المواد المطفئة على وجه الإطلاق وأكثرها انتشارا وشيوعا ويجب أن تنخفض درجة حرارة الوسط المحترق لدرجة حرارة الاشتعال بل أن بعض المواد مثل البترول ومشتقاته فيجب استمرار عملية التبريد حتى بعد إخماد النيران لضمان عدم الحريق مرة ثانية.

كما أن الكيماويات وخاصة الصوديوم والبوتاسيوم من القلويات التى تتفاعل مع أكسجين الماء وتتحول إلى الهيدروكسيد ذو التأثير الكاوى ويتم إطفاء هذا النوع من الحرائق باستخدام البودرة الجافة والرمل ويلاحظ عدم استخدام رابع كلوريد الكربون لان القلويات المشتعلة تتفاعل مع كلور المادة المطفئة ويؤدى هذا الناتج لتأجج الحريق وكذلك لانفجارات رهيبة Terrible explosions.

ويلاحظ أيضا عدم استخدام ثانى أكسيد الكربون لان الاقلاء المذكورة سابقا تتفاعل مع أكسجين ثانى أكسيد الكربون ويؤدى هذا لزيادة الاشتعال وهو أمر غير مرغوب.

وبالتالى فإن الرمل والبودرة الجافة هى أنسب المطفئات لهذا النوع من الكيماويـــات المحترقة.

اقسام الحرائق Fire classification

وقد أمكن تصنيف الحرائق إلى قسمين أحدهما شرقى ويحتوى على خمسـة أقسـام وهى:

١. حرائق قسم "أ" وتشمل الجوامد الملتهبة مثل الخشب والورق والمنسـوجات ومـا إلى غير ذلك.

٢. حرائق قسم "ب" وتشمل السوائل الملتهبة مثل البترول ومشتقاته مثل الأسيتون والبترول.

٣. حرائق قسم "جـ" وتشمل الغازات الملتهبة مثل البوتاجاز.

٤. حرائق قسم "د" وتشمل الفلزات مثل البريليوم والبورون والألمنيـوم ومـا إلى غـير ذلك من العناصر الملتهبة عدا الاقلاء.

٥. حرائق قسم "هــ" جميع الأقسـام السـابقة فـى وجـود جـهد كـهربى (مصـدر كهربى)

ملحوظة: شركة Angus البريطانية تأخذ بهذا النظام.

أما التقسيم الغربى فيمكن الرجوع إليه فى صفحة ٥١ ويشتمل الأقسام التالية:

١. **حرائق قسم أ** وتشـمل الجوامـد الملتهبـة مثـل الخشـب والـورق والمنســوجات والإمكان وما إليها.

٢. **حرائق قسم ب** وتشمل الموائع (سوائل وغازات) مثل البترول ومشتقاته السائلة والغازية.

٣. **حرائق قسم جـ** وتشمل حرائق التركيبات الكهربية مثل محطات توليـد القـوى الكهربية والمحركات (الموتورات) والمولدات (الدينوماهات) وكذا جميع الأقسام السابقة فى وجود مصدر كهربى.

أنواع المواد القابلة للاشتعال Types of combustible materials

تكلمنا من قبل عن نظرية الاشتعال وذكرنا أن مثلث الاشتعال يتكون من:

١. مادة قابلة للاشتعال Combustible material.

٢. أكسجين الهواء الجوى ويجب ألا تقل نسبته عن ١٥٪ Oxygen.

٣. درجة حرارة تساوى درجة اشتعال المادة أو أكبر منها.

ولقيام الحريق ينبغى توافر العوامل الثلاث الآتية ولكن أهم هذه العوامل مجتمعة وجود مادة قابلة للاشتعال وعلمنا أيضا أن هناك بعض المواد تحترق ذاتيا مثل القش والقطن وخلافه وتتنوع المواد القابلة للاشتعال من حيث الحالة التى توجد عليها.

توجد المادة على حالات ثلاث هى:

١. مادة صلبة حيث تترابط الجزئيات يقوى جذب كبيرة مثل الخشب.

٢. مواد سائلة حيث تترابط الجزئيات بقوى جذب كبيرة ولكنها أقل من السابقة مثل الأثير وثانى كبريتيد الكربون.

٣. مواد غازية حيث تترابط جزئيات الغاز بقوى جذب صغيرة وأقل من الحالتين السابقتين مثل غاز البوتاجاز وهناك حالة رابعة نادرة الوجود وهى:

حالة البلازما وهى الحالة التى تتجرد فيها الذرة من الإلكترونات وهذه الحالة موجودة فى التفاعلات النووية.

٤. ومواد كربونية (مواد عادية) مثل الخشب، الورق، القماش ويتم إطفاء هذه المواد باستخدام خاصية التبريد ومن الواضح أن رخص أثمان هذه المواد يشجع على استخدام المياه كوسيلة تبريد باعتبارها أرخص الوسائل المعروفة واستخدام كمية المياه المناسبة ستطفئ المادة المشتعلة بدون تلف ويمكن استخدام الماء المزرر atomized water (ماء على شكل رذاذ) من قواذف خاصة.

حالة خاصة Special case

لا يجوز استخدام الماء بالصورة العادية أو على شكل رذاذ فى حالة المخطوطات الأثرية أو المراجع القيمة لإطفائها كما هو الحال فى حرائق المواد المسامية مثل الخشب والورق والقماش والقش ولكن ينصح – باستخدام طفايات ثانى أكسيد الكربون حيث إنه غاز لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال ويقوم بخنق الحريق بحجب الأكسجين عنه. كما يمكن استخدام طفايات المسحوق الجاف (تتركب البودرة من ذرات الرمل الناعم أو مسحوق الجرافيت أو مسحوق التلك أو كلوريد الصوديوم أو كربونات الكالسيوم أو الاسبستس أو بيكربونات الصوديوم أو البوتاسيوم كما يمكن استخدام أحادى فوسفات الامونيوم أو مسحوق البورون (كلوريد الصوديوم والبوتاسيوم

والبورون) إذا لم يكن هناك تأثير سيئ على المواد المشتعلة من جانب المسحوق الجاف علما بان المسحوق الجاف يستخدم فى إطفاء حرائق السوائل الملتهبة والمعادن والمواد الصلبة السهلة الاحتراق.

ملحوظة Remark:

١. تضاف مواد مانعة للرطوبة إلى المسحوق الجاف حتى لا تتجمع الحبيبات أو الذرات المكونة للمسحوق وبالتالى يصعب استخدامه فى الإطفاء نتيجة عدم خروجه من فوهة قاذف الطفاية.

٢. المواد الملتهبة (الكربونية) وتشمل البتروليات والكحوليات والدهنيات بنوعيها النباتى والحيوانى والدهون النباتية مثل زيت السمسم وزيت بذرة القطن والكتان أما الدهون الحيوانية مثل شحوم الضانى والبقر والجاموس والخنازير والدبية وخلافه.

ويراعى عند استخدام وسيلة الإطفاء وضع النقط الثلاث الآتية فى اعتباره:

أ. أن تتبخر المادة المطفئة فى درجات الحرارة العادية.

ب. أن تكون كثافتها أقل من كثافة الماء والتى = الواحد الصحيح عند درجة حرارة ٤ °م.

جـ. قابلية هذه المواد للالتهاب السريع ولذا يعتبر الخنق هو أفضل – طرق الإطفاء ويتم الخنق باستخدام جميع الطفايات عدا النوع المائى الطفايات الرغوية ورابع كلوريد الكربون وثانى أكسيد الكربون والمسحوق الجاف علما بان بعض المساحيق الجافة تتعجن وتختلط بالسوائل ولذا يجب استخدام النوع المناسب.

٣. حرائق التركيبات الكهربية (الموتورات وغرف توليد القوى الكهربية والمحولات وكبائن الكهرباء).

تعتبر الكهرباء أهم مصادر الطاقة فى العصر الحديث وتستخدم بكثرة فى الصناعة والزراعة والمنزل ولقد كان لها الفضل الكبير فى إدارة الماكينات وزيادة الإنتاج كما أن الفضل الكبير فى الحد من الحوادث وإصابات العمل الناجمة من الأجهزة الميكانيكية والآلات البخارية وآلات الاحتراق الداخلى كما أنها قللت لحد كبير من مخاطر نقل الحركة بواسطة الأعمدة والسيور والتروس.

والكهرباء نوعان:

١. كهرباء تياريه (ديناميكية) Dynamic electricity

٢. كهرباء ساكنة (أستاتيكية) Static electricity

١. الكهرباء التيارية نوعان:

أ. ثابتة Direct Current : مثل تلك التى نحصل عليها من المولدات الكهربية والبطاريات.

ب. متغيرة Alternating : مثل تلك التى نحصل عليها فى المنازل لإدارة الأجهزة الكهربية المختلفة وكذلك فى المصانع والورش المختلفة لإدارة الآلات والمحركات.

الكهرباء التيارية Dynamic electricity

تتولد الكهرباء من مولدات خاصة تدار بالات الاحتراق الداخلى أو آلات بخارية أو توربينات تعمل بالبخار أو الغاز أو مساقط المياه (الفحم الأبيض) كما يمكن الحصول على الكهرباء التيارية المستمرة من بطارية جافة أو سائلة ويتم نقل الكهرباء لأماكن استخدامها بواسطة أسلاك أو كوابل.

الكهرباء الساكنة Static electricity

تتولد نتيجة احتكاك بعض المواد وتتولد على شكل شحنات مختلفة الإشارة تتراكم على أسطح هذه المواد حتى إذا زاد قدرها ولامست موصلا كهربيا فإنها تفرغ شحنتها وإذا كان هناك فاصل بين جسمين يحملان شحنتين كهربيتين ساكنتين حدثت شرارة كهربية تتناسب شدتها مع :

١. كمية الشحنة Charge Amount ٢. المسافة بين الموصلين Distance

وهناك آلات تستخدم لإنتاج الكهرباء الأستاتيكية مثل آلة ومز هرست وملف رومكورف.

ملحوظة: هل تعلم أن احتراق الأجهزة الكهربية سببه زيادة التحميل Over Load أو دوائر القصر (الماس الكهربى) Short circuit وكذا فإن وجود ذرات الأتربة التى يعج بها الجو المصرى والبيئة المصرية وخاصة القاهرة فى ظل الإنشاءات وخاصة مترو الأنفاق ورياح الخماسين تؤدى لاحتراق الأجهزة وإن أنسب طريقة لإطفاء الأجهزة الكهربية المشتعلة وخاصة

جهاز التليفزيون يكون بفصل الكهرباء عن الجهاز (أبعد الفيشة عن البريزة) ثم غلق الجهاز بواسطة بطانية أو لحاف ويمكن استخدام طفاية بودرة أو هالون أو ثانى أكسيد الكربون مع مراعاة عدم استخدام الماء فى الإطفاء وخاصة فى حلة توصيل الجهاز للكهرباء والأفضل دائما عملية تنظيف الأجهزة الكهربية بين وقت وآخر وتخليصها من الأتربة العالقة بها.

دوائر التيار الكهربى

دائرة التيار المستمر D.C. Circuit

ولها قطبان أحدهما موجب والثانى سالب ويسرى التيار فى هذه الدائرة فى اتجاه واحد دائما.

دائرة التيار المتغير A.C. Circuit

وليس لها قطبان محددان ففى ثانية واحدة يصبح أحد القطبان موجبا والآخر سالبا واتجاه سريان الإلكترونات عكس اتجاه التيار والتيار المتردد أى المتغير الإشارة تتغير شكل موجته من لحظة لأخرى وتتراوح نسبته بين ٥٠ - ٦٠ ذ/ث وتوصل الدوائر الكهربية للتيار المتغير الصادرة عن المولدات على أوجه ثلاثة يتم اتصالها مع بعضها بطريقتين:

١. الطريقة الأولى: وهى على شكل دلتا Delta

٢. الطريقة الثانية: وهى على شكل النجمة Star

ومن الملاحظ أن أوجه الدائرة الثلاث توصل فى نقطة تعادل أرضية. تستخدم دائرة التيار المتغير على شكل نجمة وبالأخص فى تشغيل المحركات الكهربية التى تعمل بتيار ذى جهد ٣٨٠ فولت (٣ فاز Three phases).

كوابل الطاقة الكهربية

١. كبل الجهد العالى: أعلى من ٢٢٠ كيلو فولت ويتم تغليفها بالبولى ايثيلين الخطى والأسلاك نحاس موصل حتى ٨٨٠مم٢.

٢. الجهد العالى: أعلى من ٦٦ كيلو فولت بنفس المواصفات السابقة وتتمتع بالمعالجة بالبنزين الجاف والمعالجة الجافة.

٣. الجهد المتوسط: أعلى من ٣٦ كيلو فولت والأسلاك ألمونيوم ونحاس مسلحة.

٤. الجهد المنخفض: أعلى من كيلو فولت واحد.

٥. كوابل التحكم: ويتم عزلها بالبولى فينيل كلوريد أو البولى ايثيلين الخطى أما الأسلاك فمصنوعة من النحاس وأعلى من ١١ كيلو فولت.

هــل تعلــم ؟

انتجت الدول المتقدمة الكابلات الآتية:

١. كـابـلات مغلفة بالرصاص Lead shielded cables.

٢. كـابـلات قـليـلــة الانبعــاث لغــاز الكـلــور أثنــاء الحــريـــق Low smoke, zero halogen cables [LSOH].

٣. كـابـلات مقاومة للحريق Fire resistant cables.

٤. كـابـلات مقاومة لانتشار اللهب Flame retarding cables.

٥. كـابــلات مـانعــة لتســرب المــاء وحـمـايــة مـقطـعيــة وطـوليــة Water blarlscd cables (Radial and longitudinal protection).

اسباب حدوث الحرائق (الماس الكهربى)

يحدث الماس الكهربى بسبب حدوث حمل إضـافى بـالكبل المغذى بالكـهرباء ثـم يتطور لانصهار الغلاف العازل المصنوع من البلاستيك وتتلامس الأسلاك وتحدث شرارة وهذه الشرارة تتحول إلى نار بفعل أكسجين الهواء الجوى وتتسبب فى اشتعال الغلاف الخارجى للكابلات وحدوث حريق للكابلات وقد يكون من العسير احتوائه بسرعة لأن معظم أغلفة الكـابلات مـن بـولى فينـيل كلــوريد P.V.C أو بــولى ايثيلـين الخطــى Linear poly ethylene YLPE أو بولايثيلين Poly ethylene وكلها قابلة للاشـتعال. أو فى حالات أخرى يحدث حريق بسبب خارجى وتصل النـار إلى الكـابلات الكهربيـة وتتسبب فى اشتعالها ومعدل انتشار النيران على الكابلات يصل رأسيا إلى ٢٠م/دقيقة (حوالى ٦ أدوار).

وعند إطفاء الحرائق سالفة الذكر بالماء يتفاعل غاز HCl الناتج عن الاشتعال مع الماء مكونا حمض Conc.HCl بكل أخطاره وهى:

١. صعوبة مقاومة الحريق.   ٢. التأثير على الأجزاء المعدنية وتآكلها.

٣. ترسبه على الأسطح الخرسانية وتغلغله لحديد التسليح مسببا نقص كفاءة الخرسانة المسلحة.

والحل الأمثل هو الدهانات الخاصة ويجب أن يتوافر فيها الاشتراطات الآتية:

١. منع انتشار النار فى مسارات الكابلات الأفقية والرأسية.

٢. تأخير حدوث تلفيات بالكبل الكهربى وبالتالى تأخير حدوث انقطاع التيار الكهربى.

٣. ذو درجة عالية من مقاومة البلل والرطوبة.

٤. قوية التحمل وتتحمل احتمال السير على الكابلات التى تم وقايتها.

٥. تسمح بترسيه على الأسطح الخرسانية وتغلغله لحديد التسليح مسببا نقص خصائص الخرسانة المسلحة.

٦. خالية من المحاليل الملتهبة أو السامة.

٧. مرنة تتحمل الحركة المتوسطة التى تحدث عند فحص الكابلات.

٨. لا تفقد خصائصها بمرور الوقت وخالية من الاسبستس.

مخاطر الكهرباء Electricity Hazards

هناك شقان لمخاطر الكهرباء:

١. تأثيرها على الإنسان ويحدث الصدمات والصعق الكهربى.

٢. تأثيرها على المواد ويحدث الحرائق والانفجارات.

وسنتناول آثر الكهرباء على الإنسان:

١. تأثيرها على الإنسان ويحدث الصدمات والصعق الكهربى.

٢. تأثيرها على المواد ويحدث الحرائق والانفجارات.

وسنتناول اثر الكهرباء على الإنسان: من المعلوم أن آثر الكهرباء على الإنسان يتوقف على العوامل الآتية:

١. كمية التيار المار فى جسم الإنسان وقانون أوم Ohm's law يحكم هذه العلاقة وينص على ما يلى:

تتناسب شدة التيار المار فى جسم ما (موصل) على فرق الجهد بين طرفيه
- ج = ت × م

حيث ج: فرق الجهد بين طرفى الموصل مقاسا بالفولت.

ت: شدة التيار المار بالموصل مقاسه بالأمبير.

م: مقاومة الموصل مقاسة بالأوم.

٢. حالة جلد الإنسان: الجلد الجاف يقاوم مرور التيار الكهربى بدرجة كبيرة والجلد الرطب تقل مقاومته كما أن التقرحات الجلدية تزيد من مقاومته.

الفولت: جهد موصل شدة التيار المار به أمبير واحد ومقاومته أوم واحد & الأمبير: شدة التيار المار كموصل فرق الجهد بين طرفيه فولت واحد ومقاومته أوم واحد، الأوم مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفيه فولت واحد وشدة التيار المار به أمبير.

٣. العضو الذى يمر به التيار: الأطراف مثل القدمين أو اليدين تتأثر بدرجة طفيفة إذا ما قورنت بالقلب أو الوجه.

٤. مدة سريان التيار بالجسم: زيادة زمن مرور التيار بالجسم معناه زيادة مخاطر الكهرباء وبالتالى زيادة شدة الصدمة.

٥. نوع التيار المار: التيار المستمر أقل تأثيرا من التيار المتغير المتساوى معه فى الشدة قيمته = ¼ قيمة التيار المتغير.

٦. عدد الذبذبات بالنسبة للتيار المتغير: زيادة عدد الذبذبات معناه نقصان خطورة التيار علما بأن التيار الكهربى يمر مع الدم الموجود فى الأملاح فيه والأخيرة موصلة جيدة للكهرباء ولا يمر مع الأعصاب لأنها مكونة من مواد دهنية رديئة التوصيل الكهربى.

مقاومة المحاليل الكهربية والغازات

تتميز الموصلات المعدنية بأنها عند درجة حرارة معينة تكون ثابتة المقاومة مهما تغير فرق الجهد بين طرفيها أما فى المحاليل الكهربية والغازات الموصلة فالمقاومة تعتمد على فرق الجهد بين طرفى الموصل ويلاحظ أن مقاومة المحاليل الكهربية تزداد بزيادة فرق الجهد الموصل أما الغازات فإن مقاومتها تقل بزيادة الجهد وبالتالى لا تخضع لقانون أوم.

توصيل المقاومات:

يتم توصيل المقاومات على التوالى وتكـون الموصلـة هـى مجمـوع المقاومـات أو علـى التوازى ويكون مقلوب المقاومة المكافئة مساويا لمجموع مقلوبات كل منها.

الطاقة الكهربية والقدرة

الطاقة الكهربية = القدرة × الزمن.

ط = ق × ز حيث ط الطاقة، ق القدرة، ز الزمن.

ق = جـ × ت = ت٢م = جـ٢/م حيث جـ = فرق الجهد بين طرفى الموصـل م: المقاومة بالأوم ث شدة التيار بالامبير والوحدة العملية للقـدرة هـى الـوات Watt = جول / ثانية

ويمكن تعريف الواط على أنه وحدة قياس القدرة الكهربائية، والواط يسـاوى جـول، فى الثانية ويعرف بأنه معدل تحويل الطاقة عندما يمر تيار مقداره أمبـير واحـد بـين نقطتين فرق الجهد بينهما فولت واحد.

واط-ساعة: هى قياس الطاقة الكهربائية، وهى الطاقة التى تبذلها قـدرة مقدراهـا واط واحد خلال ساعة واحدة، (تساوى ٣٦٠٠ جول).

عـداد الـواط – سـاعة: جهاز لقياس الطاقة الكهربائية معبرا عنها بوحدة الواط – ساعة أو الكيلو واط – ساعة.

واطميتر: جهاز قياس مزود بمقياس مدرج بالواط (وحـدات واط) أو مضاعفاتـه، أو كسوره، وذلك بيان قيمة القدرة الكهربائية.

السعة بالواط – ساعة: كمية طاقـة المخـرج التـى تعطيـها بطاريـة (مركـم) مقـدرة بوحدات واط. ساعة فى أثناء عملية التفريغ تحت ظروف تشغيل محددة مثـل درجـة الحرارة ومعدل التفريغ والجهد النهائى.

الكفـاءة بـالواط – سـاعة: فـى البطاريـة الكهربائيـة، نسـبة كميـة طاقـة المخـرج المسحوب من البطارية أثناء عملية التفريغ مقدرة بالواط. ساعة إلى كمية طاقة المدخـل اللازمة لشحن البطارية مقدرة بالواط – ساعة.

الكيلـوات = ١٠٠ وات ميـجا وات = ٦١٠ وات وقـدرة الحصـان Horse power = ٧٤٦وات

الكهربية والحرارة: تلعب الكهربية دورا كبيرا فى حياتنا اليومية فإذا مر تيار كهربى فى موصل فإن الطاقة الكهربية تستنفذ فى تسخين الموصل.

الطاقة بالجول = الجهد بالفولت × شدة التيار بالأمبير × الزمن بالثانية.

وعندما تتحول الطاقة الكهربية لطاقة حرارية فإن:

الطاقة الكهربية المستنفذة فى التسخين = الطاقة الحرارية المتولدة فى الموصل ت ز = ث ح

حيث ت: شدة التيار بالأمبير، ز: الزمن بالثانية، ث: الطاقة الكهربية أو الميكانيكية المستنفذة لتوليد وحدة الطاقة الحرارية وهى مقدار ثابت = ٤,٢ جول لكل سعر = ٤,٢ × ١٠^٧ أرج لكل سعر ويسمى أيضا المكافئ الميكانيكى الحرارى.

السعر: كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة بين ١٤,٥ °م، ١٥,٥ °م.

وقد وجد بالتجربة أن مقاومة الموصل تتناسب تناسبا طرديا مع طوله كما تتناسب عكسيا مع مساحة مقطعة وكذلك تعتمد قيمة المقاومة على مادة وصل وقد أمكن الربط بين هذه المتغيرات والقانون.

م = ع ل / س حيث م مقاومة الموصل بالأوم، ع: المقاومة النوعية أما ل: فطول الموصل بالسنتيمترات.

س: مساحة المقطع بالسنتيمتر المربع، م = σ س حيث : σ مقلوب المقاومة النوعية أو معامل التوصيل للمادة.

ولجميع المقاومة القيمة فيما عدا الكربون تزداد مقاومة الموصل بارتفاع درجة حرارته فإذا اعتبرنا م د = مقاومة الموصل عند د م.

م٠ = مقاومة الموصل عند درجة الصفر المئوى.

... م د = م (١+&د)

أما جـ فتعرف على أنها معامل زيادة المقاومة بارتفاع درجة الحرارة وهى ثابت لنوع واسع من درجات الحرارة وقد استغلت هذه الظاهرة فى عمل ترمومترات متسعة المدى أبرزها الترمومتر البلاتينى ويلاحظ أن المواد جيدة التوصيل للكهرباء جيدة التوصيل للحرارة وذلك لأن الإلكترونات الحرة التى تكون التيار الكهربى تلعب دورا رئيسيا فى توصيل الحرارة.

قانون جول:

ينص على أن الطاقة الحرارية المتولدة فى مقاومة ثابتة تتناسب مع مربع شدة التيار ومن تطبيقات الكهربية والحرارة المكواة الكهربية Irons والسخانات Heaters والدفايات Or hotplates.

الجدول التالي يبين تأثير المقادير المختلفة لشدة التيار على الإنسان

مقدار شدة التيار	التأثير الناتج
أ. المقادير الآمنة: من ١ملل أمبير أو أقل:	لا يشعر به الإنسان.
٢. من ١ – ٨ مللى أمبير.	يشعر بصدمة دون ألم ويمكنه الابتعاد والتحكم في عضلاته.
ب. المقادير غير الآمنة:	
٣. من ٨ – ١٥ مللى أمبير	صدمة مؤلمة، يمكنه الابتعاد، لا يفقد التحكم في عضلاته.
٤. من ١٥ – ٢٠ مللى أمبير	صدمة مؤلمة ويفقد السيطرة على العضلات القريبة من محل الصدمة.
٥. من ٢٠ – ٢٥ مللى أمبير	لا يتمكن من الحركة، ألم شديد، تقلص شديد في العضلات ويتنفس بصعوبة.
٦. من ٥٠ – ١٠٠ مللى أمبير	اضطرابات في ضربات القلب.
٧. من ١٠٠ – ٢٠٠ مللى أمبير	لا علاج لمثل هذه الحالة.
٨. ٢٠٠ مللى أمبير فأكثر	حروق شديدة وتقلص شديد بالعضلات وبالتالى تضغط عضلات الصدر على القلب وتوقفه في فترة حدوث الصدمة.

كما أن الجدول التالى يبين مقاومة جسم الإنسان فى حالاته المختلفة وعلى حسب نقطة دخول وخروج التيار.

م	نوع المقاومة	قيمة المقاومة بالأوم
١	الجلد الجاف	من ١٠٠,٠٠٠ – ٦٠٠,٠٠٠ أوم
٢	الجلد الرطب	١٠٠٠ أوم
٣	الأجزاء الداخلية بالجسم إذا مر التيار من اليد للقدم.	من ٤٠٠ – ٦٠٠ أوم
٤	من إحدى الآذنين للأذن الأخرى	حوالى ١٠٠ أوم

الإصابات التى يتعرض لها الإنسان من الكهرباء

١. الصدمات الكهربية: وتكون أقل خطرا إذا لم يمر التيار الكهربى فى خلال أو بقرب المراكز العصبية أو الأعضاء الحيوية أما إذا سرى فى أحد هذه الأعضاء تعرض المصاب للحالات المبينة بالجدول السابق.

٢. الحروق: تختلف فى شدتها ابتداء من الحروق البسيطة الناجمة من التيارات الضعيفة للحروق الشديدة الناجمة من التيارات الكهربية ذات الجهد العالى والمؤدية لإبادة جميع طبقات الجلد وتشمل مساحات كبيرة منها ويمكن تصنيف الحروق إلى أنواع خمسة:

أ. **حروق الدرجة الأولي:** احمرار الطبقة السطحية بالجلد فقط واحمراره يكون مصحوبا بألم أما الجلد فهو جاف في مظهره وهناك استعداد لتكوين فقاعات.

ب. **حروق الدرجة الثانية:** تشقق الجلد (الطبقة القاعدية) وتكون احمرار مصحوب بفقاقيع.

جـ. **حروق الدرجة الثالثة:** فقاقيع مائية مؤلمة تهتك جميع الأنسجة بما فيها العضلات وأعصاب الدم.

د. **حروق الدرجة الرابعة:** حرق جميع طبقات الجلد وتمتد للأنسجة التى تحتها.

هـ. **حروق الدرجة الخامسة:** حرق جميع طبقات الجلد والعضلات والعظام ويطلق عليها اسم التفحم.

ويمكن تقسيم الحروق حسب عمقها لدرجتين فقط:

١. حروق سطحية وتشمل جزء من الجلد.

٢. حروق عميقة وتشمل الجلد كله أو أكثر.

النسب المئوية لحروق: إذا فرضنا أن الجسم ١٠٠٪ فيكون

١. الفخذ الأيمن ١٨٪ ٢. الفخذ الأيسر ١٨٪

٣. الظهر والبطن ١٨٪ ٤. الظهر ١٨٪

٥. الذراع الأيمن ٩٪ ٦. الذراع الأيسر ٩٪

٧. الرأس والرقبة ١٠٪

وتعتمد حدة الحريق على العوامل الآتية:

١. حمل الحريق (كم – كيف – التوزيع فى الغرفة).

٢. التهوية (مساحة وارتفاع ومكان الفتحات).

٣. غرفة الاحتراق (الحجم – المساحة السطحية – مساحة الحوائط والأسقف – شكلها – خصائصها – الحرارة).

الحرق: هو تأثر الجلد بالحرارة أو كالأحماض المركزة أو ماء ساخن ويسمى الحرق "التسميط"

إسعاف حالات الحروق البسيطة

١. عمل كمادات ثلج لتقليل الألم الأنسجة.

٢. استعمال مرهم مطهر يحتوى على مخدر موضعى ويستحسن أن يكون من نوع يقلل جفاف الجلد وتفضل المراهم غير الدهنية.

٣. امسح الجلد برفق بالماء والصابون ثم بمحلول بيكربونات صوديوم (٣٪) لمدة ¼ ساعة وجفف برفق ثم ضع مرهم الحرق واربط برباط معتصم.

قواعد عامة لإسعاف الحروق الاكثر خطورة

أولا: إذا كان المصاب مشتعلا

١. يمنع المصاب من الجرى الذى يزيد الاشتعال.

٢. يطرح لإطفاء النار الجسم وتوضع عليه بطانية لإطفاء النار.

ثانيا: فى جميع الحالات

١.عالج الصدمة كما سبق بقطع التيار الكهربى واسحب المصاب بعيدا.

٢. إذا لم يتم قطع التيار الكهربى – ابعد المصاب باستخدام قطعة خشب جافة أو ورق جرائد (يلف ليصبح قويا).

٣. احترس من لمس أى سلك عار أو المصاب نفسه وإلا سرى التيار بجسم المسعف واحدث نفس الأضرار السابقة.

٤. اعمل تنفس صناعى عند توقف التنفس وعالج حروق الكهرباء إن وجدت.

٥. بعد استعادة المصاب لرشده وتنفسه الطبيعى يستريح من التدفئة.

- عالج الألم بإعطاء مسكن. أعطى سوائل بكثرة عن طريق الفم أو الشرج لتعويض السوائل المفقودة وراعى الراحة التامة والتدفئة. انقل المصاب لأقرب مستشفى.

إسعاف الحروق الناتجة من الكيماويات:

١. انزع الملابس الملوثة بالمواد المسببة للحروق

٢. اغسل مكان الحروق فورا لمدة ¼ ساعة بالماء البارد النظيف.

٣. إذا كانت الحروق من أحماض يغسل الحرق بمحلول حمض الخل أو الليمون (١٪) لعمل تعادل.

٤. فى حالة إصابة العين اغسل بمحلول بيكربونات صوديوم (٣٪).

٥. جفف مكان الإصابة برفق بشاش مفزلن.

صندوق الإسعاف الأولى

أ. مطهرات: صناعية يود، ميكروكروم أو سافلون علما بأن الأول بطل استعماله حالياً..

ب. مراهم / أكسيدزنك وفازلين مثبت ١٥-٨٥ وزنا لعلاج الحروق قد يطفئها ويعزل المواضع المصابة فيمنع تلوثها بالجراثيم، مرهم بنسيلين، درمين أو بانثينول.

جـ. مواد منبهة: سائل النوشادر، زجاجة كورامين.

د. متنوعات: أقراص اسبرين ونوفالجين، انتروفسوفور لمكافحة الإسهال، الأنسولين لمرضى السكر.

هـ. أربطة وضمادات شاش وقطن وترمومتر وقربه ماء ساخن، حقنة شرجية، بكرة شمع لاصق.

الوقاية خير من العلاج والتوعية أساس الوقاية فقم بتوعية أهلك وأقاربك ضد مخاطر النار التى تهلك الحرث والنسل وتأتى على الزرع والضرع.

٣. انبهار العين: تتسبب الصدمة الكهربية فى انبهار العين فتحدث عتامة فى عدستها أما كنتيجة مباشرة لدخول التيار أو كمضاعفات عقب الصدمة فتحدث العتامة فى الحالة الأولى فى مكان دخول التيار أما فى الحالة الثانية فتحدث العتامة فى الغشاء الأمامى للعدسة. كما يؤدى تعر العين لومضات الكهرباء - لالتهابات العين نتيجة ضعف مقاومتها.

ثانيا: أثر الكهرباء على المواد بحدوث الحرائق والانفجارات

إساءة استخدام الكهرباء أو وجود أى عطل فى أحد الأجهزة الكهربائية يؤدى إلى وقوع بعض الحوادث كالأتى:

١. حدوث قصر كهربى أو زيادة تحميل على الآلات الكهربية فيتسبب عنها ارتفاع بدرجة الحرارة وفى حالة وجود مواد قابلة للاشتعال قريبة منها تشتعل وتنشب الحرائق ويحدث الخطر الشخصى والمادى والتعرضى.

٢. حدوث شرر كهربى وقد يؤدى إلى انفجار نتيجة وجود غازات أو أبخرة قابلة للاشتعال فى وجود المكان الذى حدث به شرر سواء كان هذا الشرر ناتج من أجهزة تعمل بالكهربية التيارية أو الساكنة. أما السلق Scalol فهو حرق ناتج من ملامسة سوائل ساخنة أو بخار ويكون لونها أبيض والجلد المقطر طريا متشربا بالسائل وبه فقاعات أما الشعر فلا يحترق لذا يسهل تميزها من الحروق العادية.

مانعة الصواعق

صارى معدنى يثبت أعلى نقطة بالمبنى ونهاية طرفة العلوى ساق معدنية أو بعدد كبير من السيقان المدببة بينما طرفه السفلى يتصل بلوح معدنى ممتد لمسافة كبيرة تحت سطح الأرض. عند حدوث عاصفة رعدية تمر السحب المشحونة فوق الأطراف المدببة وعليه يحدث تفريغ كهربى لشحنة السحابة بدلا من حدوثها للمبنى بالتالى. وإذا كانت السحابة تحمل شحنة موجبة تتراكم الشحنات السالبة عند الأطراف المعدنية المدببة لمانعة الصواعق وعليه تعادل الشحنة الموجبة الموجودة بالسحب فتقل شحنة السحابات مما يقلل من فرصة حدوث الصاعقة.

أما إذا كانت السحابة تحمل شحنة سالبة تتولد على الأطراف المعدنية شحنة موجبة تساعد على مرور الشحنات السالبة للسحابة عبر مسافة الصواعق للأرض الشحنة الكهربية باليد.

الشروط الواجب توافرها بمانعة الصواعق

١. التوصيل الأرضى مما يسمح بتدفق تيار مناسب يقوم بتفجير المطهرات أو تشكيل وسيلة لقطع التيار.

٢. أن يكون نظام التوصيل ذو مقاومة منخفضة وألا يحدث انفصال فى موصلاتها أو تتواجد بها مراكز مقاومة عالية وعليه يبدو نظام التوصيل الأرضى للتيار بباطن الأرض.

٣. عمل عمود حديد طوله أكبر من أى منشأ بالمنشأة بمسافة ٢م.

٤. العمود الحديد الأسطوانى له نهاية نحاسية (جيد التوصيل للكهرباء) ومدبب وطوله لا يقل عن ½ م.

٥. يجب لف جدائل النحاس على شكل شبكة توصل بالجزء النحاس العلوى وحتى نهاية العمود إجمال لا يقل عن ١٠٠م٢.

٦. طلاء العمود الخارجى بمادة كربونية (قار أو قطران).

٧. عمل حفرة بعمق ٥٠سم لدفق مؤخرة العمود وتتناسب مع ارتفاعه بما لا يقل عن ١٥٠سم.

٨. وضع كمية من ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) بحسب عمق الحفرة بما لا يقل عن ٥٠كجم.

٩. يتم حول العمود وعمل شفة حوله (حوض) بارتفاع ¼ م وترطيب التربة باستمرار بوضع ماء فى الحوض بارتفاع الشفة.

١٠. وضع العمود فى منتصف النشاط وبالتالى يؤمن دائرة نصف قطرها ٢٠م.

١١. الصيانة الدورية كل ٦ شهور للتأكد من صلاحية التوصيلات.

١٢. يجب ألا تقل مقاومة عمود التوصيل الأرضى عن مقاومة جميع الأسطح المعدنية بما لا يقل عن ١٠أوم.

ولإطفاء الحرائق الناجمة عن الكهرباء بنوعيها تستخدم طفايات حريق المسحوق الجاف أو ثانى أكسيد الكربون فتعمل على خنق حريق الكهرباء أما رابع كلوريد الكربون فيجب أن تتم تهوية أماكن التجهيزات الكهربية والمغلقة دائما لأنها بعيدة وبمعزل عن الفضوليين والعابثين فإذا – ما استدعت الضرورة دخول كابينة كهرباء والانتظار فيها فترة طويلة فيجب ارتداء أقنعة تنفس وافية للحماية من غازى الفوسجين والكلور – وكليهما من الغازات الخانقة ذات التأثير القاتل السريع.

أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة Portable fire extinguishers

ناقشنا فيما سبق نظريتى الاشتعال والإطفاء وتبين لنا أن نظرية الاشتعال تقوم على العوامل الآتية:

١. مادة قابلة للالتهاب. ٢. أكسجين الهواء الجوى بنسبة لا تقل عن ١٥٪.

٣. درجة حرارة اشتعال المادة أو أكبر منها.

ولكى نقى أنفسنا مخاطر الحريق فعلينا أن نتبع أصول الوقاية وهى:

أ. منع وقوع الحريق أو الإقلال من وقوعه.

ب. منع تزايد الحريق أو الحد من انتشاره.

جـ. اتخاذ تدابير النجاة الكفيلة لحماية الأرواح والمواد والآلات من مخاطر الحريق الثلاثة.

أول فرقة إطفاء تأسست في روما حوالى سنة ١٠٠ق.م على يـد "لينـوس كراسـولي" وكان يعمل سقا المدينة.

وأجهزة الإطفاء اليدوية هى أحد تدابير النجاة الكفيلة بمكافحـة الحرائـق وتعـرف على أنها الأجهزة التى يمكن أن يحملها الأفراد ويستعملونها عند اندلاع النار وتنقسم إلى خمس مجموعات وفقا للمادة المستخدمة فى عملية الإطفاء وهى:

١. الماء Water.   ٢. الرغاوى Foam.

٣. ثانى أكسيد الكربون Carbon dioxide.

٤. المسحوق الجاف (البودرة) Dry Powder.

٥. أبخرة السوائل المخمدة Vaporizing Liquid Extinguishers.

أولا: الأجهزة المائية: Water Extnguishers

الجهاز المائى الحديث Water gas pressure

يتميز هذا الجهاز بوجود غاز ثانى أكسيد الكربون المضغوط بداخل أسطوانة صغيرة بداخل الجهاز وعند تشغيل الجهاز تنفتح أسطوانة الجهاز ويخرج الغاز الذى يندفـع بقوة ويضغط على سطح الماء ليطرده للخارج.

مشتملات الجهاز Extinguisher components

١ جسم الجهاز: أسطوانى الشكل سعة ٢ جالون (١٠ لتر) بـه فتحـة عليـا تسـمى فتحة الرأس وأخرى جانبية تسمى فتحة الخروج ومركب بـهذه الفتحـة مـن الخـارج خرطوم مطاط طوله حوالى ½ متر وينتهى بقاذف. ومن الداخل تتصـل فتحـة الخـروج بأنبوبة رفيعة ممتدة حتى قاع الجهاز تسمى أنبوبة الطـرد (السـيفون) وذلـك لإمكـان تشغيل الجهاز بدون قلبه رأسا على عقب.

٢ **أسطوانة الغاز:** أسطوانة معدنية نحاسية أو ألومنيوم تحتوى على غاز ثانى أكسيد الكربون أو النتروجين تحت ضغط عالى جداً (عدة مئات من الأرطال على البوصة المربعة) وتغلق بواسطة برشام من الرصاص يسهل ثقبه عند الضغط عليه بسن مدببة.

٣. **غطاء الجهاز:** حلقة دائرية نحاسية يتوسطها ضاغط يعمل بسوستة فى نهاية طرف مدبب ويكون موقعه فوق فتحة أسطوانة الجهاز ويركب غطاء الجهاز بواسطة قلاووظ وعند التشغيل يضغط على ضاغط يقبضه اليد فيحدث الطرف المدبب الموجود بأسفل الضاغط ثقبا بالبرشام الموجود بفتحة الأسطوانة الغازية فيندفع الغاز بقوة من الفتحة على سطح الماء ويدفعه داخل أنبوبة الطرد لخارج الجهاز.

مميزات الجهاز Advantages

– العبوة تحتوى على ماء عادى ليس له أضرار على الجهاز أو محتويات الحريق أو عامل الإطفاء وبالتالى يتميز برخص الثمن.

– تشغيل الجهاز ميسور لأنه يستخدم فى الوضع الطبيعى بالإضافة لسهولة الحمل والاستخدام.

إعادة تعبئة الجهاز ميسورة حيث تم وضع ماء بجسم الجهاز وتغيير ـ أسطوانة الغاز بأخرى جديدة علما بأن كل جهاز مزود باسطوانتين وبالتالى يمكن تعبئة الجهاز فى مكان العمل.

الجهاز المائى ذو الضغط المحفوظ Stored Gas Pressure

مشتملات الجهاز

وعاء أسطوانى سعته ٢ جالون يملأ ثلثيه بالماء العادى والباقى هواء أو غاز حامل مضغوط فى نفس الوعاء أعلى سطح الماء كما يمكن أن تزويد الجهاز بالضغط المطلوب لطرد الماء بتوصيله بمفرغة طرد الهواء.

ثانياً : الأجهزة الرغوية Foam extinguishers

١. **الجهاز الرغوى (الكيماوى)** Foam – extingui. (chemical)

يستخدم فى إطفاء حرائق السوائل الملتهبة والبترولية والمواد المسامية وخلافه.

نظرية التشغيل: يعتمد إنتاج السائل الرغوى بالطريقة الكيماوية على خلط محلولين مع بعضهما حيث يحدث تفاعل كيماوى بينهما يؤدى إنتاج سائل رغوى ويتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون والمعادلة توضح ذلك كالآتى:

محلول كبريتات ألومنيوم + محلول بيكربونات صوديوم = أيدروكسيد ألومنيوم + كبريتات صوديوم + غاز ثانى أكسيد الكربون.

مكونات الجهاز

١. **الأسطوانة الخارجية:** سعة ٢ جالون وتتحمل ضغطا قدره ٣٥٠ رطل / بوصة مربعة ولها فتحة واحدة تسمى فتحة الرأس بوضع بهذه الأسطوانة حتى ثلثيها محلول بيكربونات الصوديوم.

٢. **الأسطوانة الداخلية:** ممنوعة من معدن لا يسهل الصدأ وبها ثقوب علوية ويوضع بها محلول كبريتات ألومنيوم.

٣. **غطاء الجهاز:** به فتحة خروج وصمام يعمل على غلق فتحة الأسطوانة الداخلية لتأمين الجهاز.

طريقة التشغيل Working Process

يقلب الجهاز بعد رفع الصمام مع توجيه البشبورى ناحية الحريق فيختلط المحلولين وينتج السائل الرغوى كما يتولد غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يدفع السائل خارج الجهاز.

طريقة التعبئة : يفتح غطاء الجهاز وتخرج الأسطوانة الداخلية ثم تغسل جميع أجزاء الجهاز لإزالة العوالق والشوائب، يذاب مسحوق العبوتين كل فى وعاء مستقل طبقا للتعليمات الموضحة على كل عبوة، يصب محلول كبريتات الألومنيوم داخل الأسطوانة الداخلية كما يصب محلول بيكربونات الصوديوم داخل الجسم الخارجى للجهاز وتوضع الأسطوانة الداخلية بداخل الجهاز عن طريق فتحة الرأس ويركب غطاء الجهاز مع سحب الصمام لأعلى ويجب تمرير سلك رفيع داخل فتحة البشبورى للتأكد من عدم وجود انسداد بها. يغلق الصمام ويصبح الجهاز معدا للاستعمال وهذا النوع يمكن حمله كما أن هناك أنواع مركبة على عجل سعة (١٠، ٣٤ جالون لإمكان نقلها من مكان لآخر بسهولة وتعتمد على نفس نظرية العمل السابقة).

ملاحظات Remarks

١. يجب تغيير عبوة الجهاز سنويا.

٢. تختبر صلاحية العبوة شهريا للتأكد من قوة فاعلية التفاعل بين – المحلولين.

٣. معدن الجهاز يتحمل ضغطا قدره ٣٥٠ رطل / بوصة مربعة.

الجهاز الرغوى الميكانيكى Mechanical foam extinguisher

نظرية التشغيل Theory of working

يتم إنتاج الرغاوى ميكانيكيا بخلط الماء مع مواد مولدة للرغاوى والهواء.

مكونات الجهاز: جسم أسطوانى الشكل سعة ٢ جالون من معدن – متين يتحمل ضغط قدره ٣٥٠ رطل / بوصة مربعة.

ويوضع به ماء لثلثيه وتضاف المادة المولدة للرغاوى وأحيانا تفصل المادة وتحفظ داخل عبوة خاصة ويوجد بالجهاز عبوة تحتوى على غاز حامل (ثانى أكسيد الكربون أو النتروجين) وعند الضغط عل الضاغط الموجود بالغطاء يحدث تنفيس بعبوة الغاز الذى يندفع بقوة ويدفع الماء والمواد المولدة للرغاوى خارج الجهاز فى خرطوم مطاط بنهايته قاذف خاص يسمح بدخول الهواء حيث يتم إنتاج الرغاوى التى يبلغ حجمها ثمانية أمثال حجم محتويات الجهاز تقريبا.

ثالثا : أجهزة غاز ثانى أكسيد الكربون Co_2 fire extinguishers

نظرية التشغيل Theory of working

تعتمد على ضغط غاز ثانى أكسيد الكربون – الذى لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال، أثقل من الهواء حيث أن وزنه الجزئية ٤٤ ولذا يقوم بخنق الحريق عن طريق عمل حاجز لفصل أكسجين الهواء الجوى عن الحريق، والغاز عديم اللون والطعم والرائحة، غير سام إلا أنه فى التركيزات العالية غاز خانق – فى أجهزة ذات أحجام تتراوح من ٢، ١٥، ٢٥٠ رطل خلاف وزن الأسطوانة والأنواع الأخيرة تحمل على عجلات لإمكان نقلها بسهولة.

مكونات الجهاز: أسطوانات معدنية سميكة لتتحمل ضغطا عاليا وتملأ بما يساوى ثلثيها من الغاز المسال الذى يتجمد فى درجات الحرارة المنخفضة ويسمى الثلج الجاف ويخرج الغاز أحيانا على هيئة ذرات صلبة ثلجية ذات تأثير تبريدى بالإضافة

لعامل الخنق. ويركب بالأسطوانات الخاصة بغاز ثانى أكسيد الكربون صمام للتحكم فى خروج الغاز كما يتصل بفتحة الخروج خرطوم مطاط ينتهى بقاذف على شكل بوق ويصنع عادة من مادة عازلة مثل الورق المقوى أو المطاط.

ملاحظات هامة

١. يجب وزن الأسطوانة سنويا للتأكد من عدم تسرب الغاز منها حتى تكون صالحة للاستعمال دائما.

٢. ذو تأثير فعال فى إطفاء الحرائق دون ترك آثار أو أضرار بالموجودات. ولكن يعاب عليه إعادة التعبئة فى مواقع العمل مما يشكل خطورة وعقبات أمام ضابط الأمن الصناعى.

٣. يستعمل لإطفاء حرائق الأجهزة والتركيبات الكهربية وحرائق السوائل الملتهبة (الأثير، ثانى كبريتيد الكربون) والتى يتعذر إطفاؤها بالسائل الرغوى.

٤. يعاب عليه أنه خانق لذا براعى أن تكون الأماكن التى شب بها الحرائق مفتوحة وهذا يقلل من كفاءة الغاز كمادة مخمدة كما أن استخدامه فى الأماكن المفتوحة يؤدى لتطايره وانخفاض تأثيره كمادة مخمدة أيضا.

٥. تلاحظ عند استخدامه كمادة مطفئة فى حالة مراكز الحاسبات الإلكترونية أثره الضار على هذه الأجهزة التى ترتفع درجة حرارتها مع استمرار التشغيل حيث أنه يخرج من فوهة القاذف فى درجة حرارة أقل من الصفر وبالتالى يؤدى لإنقاص كفاءة الأجهزة من ناحية وكذلك عمرها من ناحية أخرى ولذا يستخدم الهالون كمادة مطفئة.

هل تعلم ؟

– كل عام بالولايات المتحدة الأمريكية يحدث ما يزيد علة ١٤٠,٠٠٠ حريق بالمنازل بسبب المطابخ إن أفضل طريقة للوقاية خلال عمليات الغلى والتحمير تتمثل فى وضع غطاء حلة على الغلاية التى اضطرم بها النار.

– من الضرورى تزويد المنازل بطفاية حريق سعة كجم بودرة جافة لإمكان استخدامها عند نشوب الحريق بالمنازل ومن الضرورى حسن معاملتها بالتدريب الجيد على استخدامها والصيانة الدائمة بها والتخزين الآمن لها.

– إن النار شأنها شأن كل الكائنات تبدأ صغيرة ثم لا تلبث أن تنمو وتترعرع لذا يجب التدخل الفورى عند اندلاعها للسيطرة عليها فى أسرع وقت ممكن.

– يجب خلق وعى عام لدى الإنسان المصرى فى المدارس وذلك بتدريس فصل خاص من "كيمياء النار" يتضمن الأسس العلمية للنار وكيمياء النار وأجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة والإسعاف الأولى للذين أصيبوا خلال عملية المكافحة.

نظرية الاستخدام – التشغيل – الصيانة... درجة الاشتعال – درجة حرارة – ألوميض – الاحتراق الذاتى – نظرية الاشتعال – نظرية الإطفاء – حرائق الكهرباء. وكذا الإسعاف.

– من الضرورى طبع كتب تناسب المستويات العمرية المختلفة عن الإطفاء لتلاميذ المدارس الابتدائية والإعدادية والثانوية والتعليم العالى.

– دلت الإحصائيات الأمريكية على أن هناك خسائر فى مراحل التعليم المختلفة سببها الحرائق التى اشتعلت فى المراحل التعليمية المختلفة.

المدرسة	الحريق	المصابين المدنين	الخسائر بالدولار الأمريكي
حضانة الرضع	١٤٦	٢	٨٣٦,٦٥٤٠
الحضانة	٤١	٠	٩٨٦,٣٧٣
الابتدائي	١٦٦٥	٣٢	١٩,٤٦٦,٧١٥
دون العليا	١٢٤٨	٢٩	١٤,٤٠٨,٣٠٥
العليا	٢٤٢٨	٧٢	٢٨,٦٥٣,٨٦٢

رابعا: أجهزة المسحوق الجاف Dry powder extinguishers

تتربع على القمة بالنسبة لأجهزة الإطفاء فهى تناسب كل عمليات الإطفاء المختلفة سالفة الذكر

يتكون الجهاز من أسطوانة تملا بالمسحوق الجاف (رمال ناعمة (fine) SiO_2، تراب، بودرة تلك، ملح الطعام Nacl، حجر جيرى $Ca\ CO_3$، اسبستوس، بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$، بيكربونات بوتاسيوم $NHCO_3$، كلوريدات الباريوم $BaCl_2$ والبوتاسيوم KCl والصوديوم Nacl، مسحوق البورون وهو ثالث كلوريد البورون BCl_3، أملاح الفوسفات للكالسيوم $NH_4H_2PO_4$ أو الأمونيوم الأحادى) ويلحق بها من الداخل أو الخارج عبوة غاز حامل مضغوط لطرد المسحوق للخارج ويوجد بجسم الجهاز فتحة لخروج متصلة بخرطوم ينتهى بقاذف يزود أحيانا بصمام للتحكم فى كمية المسحوق.

وتعتمد القدرة الإطفائية للمسحوق على نوعية المسحوق ففى حالة استخدام البيكربونات فإنها تتحلل إلى ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء الذين يقومان بعمل غلاف حاجز خانق يمنع الأكسجين عن مصدر الحريق فيسهل إطفاؤه.

أما فى حالة الأنواع الأخرى من المساحيق فان المسحوق تكون حائلا بين اللهب ومصدر الحريق مما يؤدى إلى سهولة إخماد النار مثل الرمال الناعمة أو بودرة التلك.

لاستخدام إطفاء جميع أنواع الحرائق أ، ب، جـ أو المواد الصلبة والسائلة والغازية وحرائق الكهرباء.

ملحوظة:

حرائق النوع (أ): حرائق المواد الصلبة (قش دريس، قماش، خشب، ورق، ...).

حرائق النوع (ب): حرائق السوائل الملتهبة (بتروليات، بتروكيماويات، كيماويات سائلة).

حرائق النوع (جـ): حرائق الأجهزة والمحولات الكهربية والمصهرات الرئيسية والفرعية)

ملحوظة:

- هذا هو التقسيم الأوروبى الغربى أما التقسيم الأوروبى الشرقى فيعتمد على خمسة أنواع أو أقسام كما هو وارد بالملحق الإنجليزى.
- يعاب على هذا النوع من الأجهزة أن المسحوق الجاف يختلط بالكيماويات فيقلل من كفاءتها وكذا الأجهزة الكهربية مما يستوجب تنظيف لإعادة استخدامها.

أجهزة إطفاء ذات الضغط المحفوظ "بوتاسيوم أرجوانى"

Purple K stored pressure fire extinguishers

تحتوى هذه النوعية من الطفايات مسحوق بيكربونات البوتاسيوم الجاف وهو ذو كفاءة فى حالة حرائق النوع (ب) وهو الخاص بالسوائل الملتهبة والغازات المضغوطة وهو من الناحية الكهربية غير موصل للكهرباء وهو مفضل فى حالة حرائق الزيت والغاز والكيماويات والمرافق

المائى المكون للرغاوى AFFF :A Q ueous fire forming foam رغاوى تستخدم لإطفاء حرائق القسم (أ)

الفيلم (الطبقة) المكونة للفلوروبروتينات FFFP. Film forming fluoroprotein

خامسا : أجهزة أبخرة السوائل المخمدة Vapourising liquid extinguishers

تسمى الهالونات أى الهيدروكربونات المهلجنة وشاع استخدامها حاليا وعلى نطاق واسع لكفاءتها. وقد انتج الهالون لأول مرة $C\ Br\ F_3$ عام ١٩٥٤.

نظرية الاستخدام

أبخرة السوائل العضوية جميعها تقريبا قابلة للاشتعال والانفجار عدا الأبخرة الآتية فلها تأثير مخمدة وهى:

١. أبخرة سائل رابع كلوريد الكربون CCl_4 وزنه ١٥٣,٨٢ درجة الانصهار ٢٣ °م درجة الغليان ٧٧ °م الكثافة ١,٦جم/سم³ للغاية ولا يستعمل حاليا.

٢. أبخرة سائل كلور وبروموميثان $CClBrF_2$ هالون ١٠١١ وأنتج عام ١٩٧٣.

٣. أبخرة بروميد الميثيل CH_3B_2 هالون ١٠٠١.

٤. أبخرة بromo ثلاثى فلوروميثان $CBrF3$ يسمى الهالون (١٣٠١) وقد زاد الطلب عليه لكفاءته.

٥. أبخرة برومو كلورو ثنائى فلورو ميثان $CBrCLF_2$ يسمى الهالون (١٢١١) أيضا ويستخدم على نطاق واسع حاليا.

٦. أبخرة سائل كلوروفورم $CHCl_3$ ٧. أبخرة ميثيل الكلوروفورم Cl_3CH_3

٨. سائل داى بروموترافلورو ايثان (هالون ٢٤٠٢) $C_2Br_2F_4$ وشاع استخدامه فى روسيا الآن.

وهذه الأنواع من الأجهزة تحتوى على أسطوانة تملاء بالسائل الذى يطرد للخارج أما بواسطة مكبس يدوى أو بضغط الهواء أو باستخدام – غاز مضغوط فيخرج السائل بمجرد فتح الصمام وعند توجيه هذه السوائل إلى الحريق فإنها تتحول إلى أبخرة ثقيلة تعمل على فصل سطح الحريق عن أكسيجين الهواء الجوى وأبخرة هذه السوائل سامة وأكثرها سمية رابع كلوريد الكربون. وقد بطل استعماله حاليا وزاد الطلب على مركبات الهالون بنوعيها بروموتراى فلورو ميثان (١٣٠١) أو بروموكلور داعى فلور

ميثان (١٢١١) فهذه المواد ذات قدرة إطفائية عالية وليس لها تأثير جانبية مثل طفايات ثانى أكسيد الكربون.

تحذير Warning: عند استخدام رابع كلوريد الكربون لإطفاء حرائق الأماكن المغلقة يراعى تهوية هذه الأماكن وفى حالة تعذر ذلك يراعى ارتياد هذه الأماكن للأفراد الذين يرتدون الأقنعة الواقية وقد أبطل بروتوكول مونتريال استخدام الهالونات عموما فى أى نشاط لتدميرها طبقة الأوزون وسيبطل استعمالها بحلول عام ٢٠٠٠تماما.

الاستخدام Usage

فى حالة حرائق الأجهزة والتوصيلات الكهربية لأنها سوائل غير موصلة للكهرباء.

ملحوظة هامة Important Remark

المعادلة الآتية تبين خطورة استخدام طفايات رابع كلوريد الكربون فى الأماكن المغلقة.

رابع كلوريد الكربون + أكسجين = أكسجين + كلور (غازات سامة خانقة)

ك كل$_٤$ + أ$_٢$ = ك أ كل$_٢$ + كل$_٢$

بديل الهالون (هالوترون)

"هالوترون-١" هو نظام لإطفاء الحرائق. ويشتمل $C_2HCl_2F_3$ على عامل ارتباط قاعدى لهيدروكلورو فلورو الكربون الممزوج بنوعين من الغازات، ويعمل بأكفأ أسلوب تطبيقى مع تعديلات زهيدة التكلفة فى المكونات المعدنية. و "هالوترون-١" هو "عامل ارتباط ذو نقطة غليان عالية"، ويعتبر مثاليا فى عمليات الإطفاء بالدفق الشديد، كما يمكن تعديله للقيام بعمليات الإطفاء بإشباع الحجيرات الصغيرة.

لماذا يستخدم نظام "هالوترون- ١؟

فى شهر نوفمبر عام ١٩٩٢ تم اجتماع بين أطراف بروتوكول مونتريال (كانت من بينها الولايات المتحدة الأمريكية) وذلك فى مدينة كوبنهاجن، حيث تم الاتفاق على عدة تعديلات فى البروتوكول كان أهمها هو التعجيل فى فرض الحظر الدولى على تصنيع واستخدام جميع أشكال غاز الهالون (١٢١١، ١٣٠١، ١٢٠٢) إلى الأول من يناير عام ١٩٩٤. وبالرغم من أنه يمكن استثناء استخدام الهالون من هذا الحظر فى الحالات الجوهرية، إلا أن الحاجة قد أصبحت حيوية جدا إلى استبدال الهالون

بعامل آخر فعال وغير مضر بالبيئة الأرضية. و "هالوترون-١" المتوفر حاليا بكميات صالحة للاستعمال التجارى، يلبى هذه الحاجة الملحة.

ما هى المزايا الكيميائية الهامة لهالوترون-١ ؟

١- معدل إمكانية استنزاف طبقة الأوزون

يتميز هالوترون-١ بمعدل منخفض جدا لإمكانية استنزاف طبقة الأوزون يتراوح من (٠,٠١٤) إلى (٠,٠١٦). وينبغى مقارنة هذا المعدل بالمعدلات المناظرة للهالون العادى (الهالون ١٢١١ يزيد معدله عن (٤,٠)، والهالون ١٣٠١ يزيد معدله عن (١٣,٠). ومعدل إمكانية استنزاف الهالوترون لطبقة الأوزون يقل عن عشر (٠,١) الحد الأقصى المقبول لدى الوكالة الأمريكية لحماية البيئة، والذى يبلغ (٠,٢٠).

٢- معدل إمكانية تسخين الغلاف الجوى

يتميز هالوترون-١ بمعدل منخفض لإمكانية تسخين الغلاف الجوى يتراوح من (٠,٠٤) إلى (٠,٢٤)، ومدة بقاء فى الغلاف الجوى تتراوح من (٣,٥) إلى (١١) سنة.

٣- التسمم

لقد تم فحص مكونات هالوترون-١ فحصا كاملا وفقا لجميع اختبارات التسمم المطلوبة. كما قام مصنعو هذه المكونات بإجراء الاختبارات المكثفة المتعلقة بعلم السموم. ولقد أثبتت اختبارات التعرض المزمن (التعرض المتواصل على مدى فترة طويلة لمستوى عال) أن بعض فئران المختبرات المذكرة قد ظهرت فيها أورام حميدة فى الخصية فى نهاية فترة الاختبار. كما أظهرت هذه الاختبارات أن فئران الاختبار عاشت لمدة أطول بكثير من فئران المجموعة الضابطة، وظهرت فيها الأورام الحميدة قرب نهاية حياتها. وبناء على ذلك فإن العلماء لم يستطيعوا تحديد ما إذا كانت الأورام قد نتجت عن التعرض الكيميائى أو بسبب عملية الشيخوخة الطبيعية أو لكلا السببين معا. وهذا الاختبار لا يهم إلا العاملين فى منشآت الإنتاج والتعبئة والشحن، ويستلزم كثافة هوائية لعامل الربط تزيد بكثير جدا عما هو الحال فى تلك المنشآت. ولقد أثبتت اختبارات التعرض الحاد (التعرض لفترة قصيرة وبتركيز عال) أنه قد تحدث حساسية قلبية عندما يتجاوز التركيز الجوى لعامل الربط (١٩٠٠٠) إلى (٢٠٠٠٠) جزء لكل مليون، وهو مستوى يحدث قبل الإطفاء أو تحقيق الخمول الكامل لعامل الربط فى المناطق المغلقة (عديمة التهوية). وعلى ذلك، فإنه من غير المحبذ استخدام هالوترون-١ فى حالات "الغمر" أو الإشباع الكامل للمناطق المشغولة العادية. ولكن من الناحية

الأخرى لا ينتج هالوترون-١ تركيزات تفوق الحدود المسموح بها عندما يستخدم فى المناطق المغلقة - مثل عنابر (حظائر) الطائرات - كعامل إطفاء "بالدفق" الشديد.

٤- التأثيرات المختلفة

"هالوترون-١" هو عامل نظيف (عديم الأثر) وغير أكال وعديم التوصيل.

ما هى الاستعمالات الرئيسية لهالوترون-١؟

هناك أربعة استعمالات رئيسية لهالوترون-١، وهى:

١- حرائق الطائرات (من كافة الأنواع).

٢- الحرائق الكهربائية (من كافة الأنواع).

٣- حرائق الوقود من نوع (B)، بما فى ذلك وقود الطائرات النفاثة، ومنتجات النفط.

٤- حرائق غرف وحجيرات المحركات (الشاغرة).

هل "هالوترون-١" قابل للتكييف مع الاستعمالات الحالية؟

هالوترون-١ هو بديل مقبول للهالون ١٢١١ فى معدات الإطفاء النقالة العادية. ولا يلزم سوى ثلث أكثر من عامل الارتباط عما هو الحال بالنسبة إلى الهالون ١٢١١ لتحقيق نفس المفعول الإطفائى، وعلى ذلك فإن سعة الخزن بمعدات الإطفاء الحالية تعتبر كافية وملائمة. والتعديلات البسيطة اللازم إجراؤها على قنينات الهالون المستعملة حاليا تشتمل على طرف المنفث (وهو قطعة غيار بسيطة يمكن تشكيلها من المعدن أو صبها من البلاستيك)، والحلقات المشبكة وأطواق منع التسرب (وهذه كلها تستبدل دائما عند إجراء الصيانة على معدات الإطفاء).

ما هى الاختبارات التى تم إجراؤها وماذا كانت النتائج؟

أوروبا: تم إجراء اختبارات مكثفة بمختبرات جامعة لند بمدينة لند بالسويد (وهى أضخم جامعة فى اسكندينافيا) وفى المعهد السويدى القومى للاختبارات والأبحاث (وهو منظمة حكومية). وتشتمل تلك الاختبارات على التحاليل المعملية والبيانات العملية لحرائق فعليه على نطاق كامل.

القوات المسلحة للولايات المتحدة الأمريكية: لقد قمنا بإكمال اختبارات صارمة لحرائق فعلية على نطاق كامل لتقييم الهالوترون-١، وذلك لصالح الأسطول البحرى الأمريكى. وقد حضر تلك الاختبارات التقييمية خبراء مندوبون عن القوات الجوية

والبرية والبحرية الأمريكية ووكالة الطيران الفيدرالية الأمريكية. وتم نشر تقرير كوثيقة علنية فى ديسمبر عام ١٩٩٢ يصف هذه الاختبارات والنتائج والتوصيات التى أصدرتها وكالة الاختبار. واشتملت تلك الاختبارات الميدانية على فحوص التسمم الحاد وفقا لمواصفات الوكالة الأمريكية لحماية البيئة. كما قمنا بإكمال سلسلة مماثلة من الاختبارات على حرائق فعلية على نطاق كامل، لصالح القوات الجوية الأمريكية ووكالة الطيران الفيدرالية الأمريكية.

وكالة الطيران الفيدرالية الأمريكية: تم منذ فترة قصيرة جدا إجراء اختبارات على نطاق كامل لحرائق فى أحواض للنفط وحرائق ناتجة عن التدفق المجسم للوقود. وذلك فى قاعدة تيندول للقوات الجوية بولاية فلوريدا لصالح وكالة الطيران الفيدرالية والقوات الجوية الأمريكية.

المقاولون المستقلون: قام معهد نيومكسيكو للهندسة والأبحاث (وهو المقاول الأصلى الذى تعاقدت معه القوات الجوية الأمريكية للقيام بدراسة استبدال الهالون بإجراء التحاليل المعملية واختبارات العملية للحرائق الفعلية على نطاق كامل للهالوترون، وذلك فى أوائل عام ١٩٩٢.

الاختبارات الداخلية: لقد قمنا ببناء منشأة اختبار كاملة فى وحدة الإنتاج التابعة لنا بولاية يوتاه، وقمنا بإجراء عدة سلاسل من الاختبارات للحرائق الفعلية على نطاق كامل. علاوة على ذلك فقد تم بنجاح إجراء الاختبارات المبدئية داخل المبنى على حرائق من النوع الناتج عن عدم اتباع مواصفات مختبر شركات الضمان الأمريكية (على الإطارات والحجيرات والأحواض).

نتائج الاختبارات: كانت نتائج جميع هذه الاختبارات متوافقة، وتدل البيانات التى تم جمعها من كافة الاختبارات على أن هالوترون-١ هو بلاشك بديل فعال للهالون ١٢١١. وتتوفر لدينا التقارير والسجلات المصورة بالفيديو لجميع هذه الاختبارات للمعاينة والفحص.

هل تمت موافقة الوكالة الأمريكية لحماية البيئة على استخدام هالوترون- ١؟

نعم بكل تأكيد! ففى شهر فبراير من عام ١٩٩٤ تم إدراج هالوترون-١ فى القانون النهائى للوكالة باعتباره بديلا مقبولا للهالون ١٢١١ فى الاستخدامات التجارية/الصناعية والاستخدامات العسكرية.

متى سيتوفر هالوترون- ١؟

هالوترون-١ متوفر فى الحال بكميات تجارية من منشآت الإنتاج التابعة لنا بالولايات المتحدة الأمريكية (فى ولاية يوتاه) وفى أوروبا. ويمكن لمواقع الإنتاج المستقبلية فى كل من الولايات المتحدة وفى الخارج أن تصبح عاملة فى غضون وقت قصير.

ما هى القدرة الإنتاجية للمنشأة؟

تتمتع المنشأة الأمريكية حاليا بقدرة إنتاجية تبلغ ثلاثة آلاف (٣٠٠٠) طن مترى سنويا بمقدرة على التوسع إلى ستة آلاف (٦٠٠٠) طن مترى سنويا.

مقارنة بين الهالون ١٢١١ وهالوترون- ١		
الخاصية	**الهالون ١٢١١**	**هالوترون- ١**
الصيغة الكيميائية[1]	CF_2ClBr	$C2HCl_2F_3$ (HCFC- تجريبى 123)
معدل إمكانية استنزاف طبقة الأوزون (CFC-11 = 1.0)	(٤)	(٠,٠١٤)
معدل إمكانية تسخين الغلاف الجوى[2] (CFC-11 = 1.0)	لم يتم تقديره	(٠,٠٤) إلى (٠,٢٤)
مدة البقاء فى الغلاف الجوى مقدرة بالسنوات[2]	(١٢,٥) إلى < (٢٥)	(٣,٥) إلى (١١)
الوزن الجزيئى	(١٦٥,٤)	(١٥٠,٧)
نقطة الغليان	-٤°م (٢٥° فهرنهايت)	٢٧°م (٦، ٨٠° فهرنهاتى)*
الكثافة السائلية عند درجة ٢٥°م	١,٧٩ كغم سائل (١١,٦ اباوند/قدم٣)	١,٤٨ كغم سائل (٩٢.٣ باوند/قدم٣*
ضغط البخار عند درجة ٢٥°م	٢,٦٧ بار (٣٨,٧ باوند/بوصة٢)	١٥,٤٩بار (٢٢٤,٦ باوند/بوصة٢)**
تركيز الإطفاء: بطريقة يو-هبتين لكأس الإحراق	٥-٣٪ حجما	٦-٧ حجما
تركيز الإطفاء: بطريقة REMP[3]	٥-٤	٦-٧
معدل التسمم الحاد: ALC, LC_{50} (٤ ساعات)	(٣,١) إلى (١٠)٪	أقل من (٣)٪

ملاحظات

* قياس هالوترون عند (١) وحدة ضغط جوى واحـدة. بمعـدل تعبئـة (٧٠)٪ وكثافـة تعبئـة ٢كغم سائل.

** قياس هالوترون-١ فى الاستخدامات العاديـة (الغـاز القـاعدى والموسـع. وضغـط بخـار السائل وحده أقل)

١ هالوترون-١ هو مزيج كيميائى من هيدروكلوريد فلوريد الكربون ١٢٣ ومادة خاملة.

٢ القيم المحصاة من مجموعة من النماذج البيئية.

٣ من تطوير جامعة لندن. وهو نسبة عامل الارتباط إلى الوقود باستخدام البروبين.

اختبار و صيانة أجهزة الإطفاء اليدوية:

Test & maintenance of portable extinguishers

الصيانة من الأمور الهامة الواجب الأخذ بها فى حياتنا اليومية فصيانـة أى معـدة تساوى نصف عمر هذه المعدة ومن الأمور الأساسية أن تبقى المصانع فـى حالـة جيـدة ولكن من الأمور الأكثر أهمية أن تبقى أجهزة الإطفاء فى حالة صالحة للاستعمال لكى يمكن مواجهة مخاطر الحريق بسرعة وبكفاءة. (يعتبر وضع أجهزة الإطفاء فوق ارفـف أو قواعد خشبية من الأمور المناسبة التى تساعد على التعرف عليها وصيانتها).

مبادئ الصيانة Maintenance principles:

يتطلب الأمر إجراء فحص واختيـار أجـهزة الإطفـاء بمعرفـة أولى الأمـر مـن أفـراد الإطفاء أو الفنيين الموجودين بمصانع أجـهزة الإطفـاء فـى مواعيـد دوريـة كمـا يمكـن لصاحب المنشأة أن يقوم بنفسه أو بمن يكلفـه بـهذه المهمـة أن يقـوم بعمليـة الكشـف والاختيار الظاهرية أى فحص واختيار الأجهزة من الخارج دون إجـراء عمليـة فـك أو تركيب مع اهتمامه بإعادة تعبئة الجهاز بعد انتهاء المدة اللازمة لصلاحيته حيث يتم تفريغ العبوة ثم فحص جسم الجهاز للتأكد من عدم وجود تلفيات أو تآكل وفى حالـة المنشآت الكبيرة ذات الأعداد المهولة من أجهزة الإطفاء يجب ترقيـم الأجـهزة – كـل نوع على حدة – ويجب عمل دفتر خاص – وتسجيل حالة كل جهاز على أن تكـون هذه العملية دورية.

قواعد فحص وصيانة أجهزة الإطفاء:

Principles of imrstigation and maintenance

أولاً: الأجهزة الحمضية: يجب الكشف عن غطاء الجهاز شهرياً ويتخذ الآتى:

١. التأكد من أن مستوى المحلول بالجهاز والحمض بالزجاجة فى المستوى المقرر.

٢. التأكد من عدم وجود تسرب للحمض نتيجة خروجه من فوهة الزجاجة أو بسبب وجود شرخ بجسم الزجاجة ويجب فى هذه الحالة إعادة تعبئة الجهاز.

٣. التأكد من أن فتحة الخروج وثقوب التنفيس خالة من القاذورات والشوائب والشحومات.

٤. التأكد من صلاحية الوردة المطاط وخرطوم الطرد إن وجد.

٥. التأكد من عدم وجود تلفيات ظاهرة بداخل وخارج جسم الجهاز مثل الصدمات والشروخ والصدأ.

٦. إعادة تعبئة الجهاز بالعبوة المناسبة مع مراعاة أن عبوة الحمض كما هى لا يطرأ عليها أى تغيير بمرور الزمن.

ثانيا: الأجهزة المائية (بضغط الغاز)

أ. يتم كشف غطاء الجهاز مرة شهريا وتتبع التعليمات الآتية.

ب. التأكد من وجود مستوى المياه داخل الجهاز عند المستوى المطلوب.

ج. التأكد من أن أنبوبة الطرد وفتحة الخروج وثقوب التنفيس – خالية من الأتربة مع استخدام دبوس أو مسمار رفيع لتنظيفها إذا لزم الأمر.

د. التأكد من صلاحية الضاغط الموجود بالغطاء.

هـ. التأكد من سلامة خرطوم الطرد ومن أحكام اتصاله بجسم الجهاز.

و. التأكد من عدم وجود تلفيات ظاهرة داخل أو خارج جسم الجهاز.

ز. يتم وزن عبوة الفلز للتأكد من عدم وجود فقد فى كمية الغاز المضغوط وفى حالة زيادة قيمة الفقد عن ١٠٪ من الوزن المقرر فيجب استبدال العبوة بأخرى جديدة.

ح. يجب التأكد من صلاحية الوردة المطاط الموجودة فى جسم الجهاز.

ملحوظة: يجب تفريغ عبوة الجهاز كل خمس سنوات على الأقل للتأكد من صلاحية التشغيل.

ثالثا: الأجهزة المائية ذات الضغط المحفوظ

يتم الكشف على هذه الأجهزة بعد استنفاذ العبوة لأنها تعمل بضغط الغاز ويجب أن يتم تفريغها للاختيار سنويا ويراعى الآتى:

١. التأكد من أن ضغط الغاز داخل الجهاز مناسبا ويمكن معرفة ذلك بقراء مقياس الضغط الملحق بمعظم الأجهزة.

٢. التأكد من سلامة الوردة المطاط بالغطاء وصلاحية خرطوم الطرد وأحكام اتصاله بجسم الجهاز مع عدم وجود تلفيات ظاهرة بالجهاز من الخارج والداخل.

٣. التأكد من أن فتحة الخروج وأنبوبة الطرد وثقوب التنفيس خالية من الشوائب.

٤. التأكد من أن أجهزة التشغيل فى حالة صالحة للاستعمال.

رابعا: الأجهزة الرغوية (الكيماوية)

يتم كشف غطاء الجهاز شهريا ويتخذ الآتى:

١. التأكد من أن مستوى السائل فى كل من الأسطوانة الخارجية والداخلية عند المستوى المطلوب.

٢. التأكد من أن فتحة الخروج وثقوب التنفيس خالية من الشوائب.

٣. التأكد من أن صمام الغلق يتحرك بسهولة وصالح للاستعمال، والتأكد من صلاحية الوردة المطاط.

٤. التأكد من عدم وجود تلفيات ظاهرة بداخل وخارج جسم الجهاز مع تفريغه سنويا فى مواعيد محددة وغسل أجزائه بالماء النظيف.

خامسا: الأجهزة الرغوية العاملة (بضغط الغاز)

يجب كشف غطاء الجهاز مرة على الأقل شهريا ويراعى الآتى:

١. التأكد من وجود السائل داخل الجهاز عند المستوى المطلوب ومن أن فتحة الخروج وأنبوبة الطرد وثقوب التنفيس خالية من الشوائب وكذلك من صلاحية الضاغط الموجود بالغطاء.

٢. التأكد من صلاحية الوردة المطاط بالغطاء وسلامة خرطوم الطرد وأحكام اتصاله بجسم الجهاز.

٣. التأكد من عدم وجود تلفيات ظاهرة بداخل وخارج جسم الجهاز.

٤. يتم وزن عبوة الغاز للتأكد من عدم فقد فى كمية الغاز المضغوط فإذا زادت كمية الفقد عن ١٠٪ من الوزن فيجب تغيير العبوة بأخرى جديدة.

ملحوظة: هذا النوع من الأجهزة يجب تفريغ عبوته مرة على الأقل كل عامين للتأكد من صلاحية الجهاز للتشغيل أو مرة كل أربع أعوام إذا كانت المادة المولدة للرغاوى محفوظة داخل عبوة خاصة بعيدة عن الماء.

سادساً : أجهزة ثانى أكسيد الكربون :

ويجب مراعاة الآتى:

١. يتم وزن عبوة الجهاز مرة على الأقل سنويا مع مراعاة أن هذا النوع من الأجهزة ينقص وزنه بالاستخدام كما أنه يمكن استخدام هذه الأجهزة بصفة مستديمة طالما كان الجهاز مملوءا بالغاز عكس جهاز البودرة.

٢. عدم وجود صدمات أو شروخ بداخل الجهاز أو خارجه.

٣. يراعى أن يكون معدن الجهاز معدا لتحمل ضغط قدره (٣٦٠ رطل/البوصة المربعة)

٤. التأكد من أن الصمام والخرطوم والبوق الخاص للجهاز فى حالة جيدة وصالحة للاستعمال.

سابعاً : أجهزة المسحوق الجاف

يجب فتح الصمام الموجود بخرطوم الطرد قبل فتح رأس الجهاز لضمان تصريف الضغوط الداخلية ويجب فتح هذه الأجهزة سنويا ومراعاة الآتى:

١. يتم وزن عبوة الجهاز من المسحوق الجاف للتأكد من مطابقة العبوة للوزن الموجود على الجهاز.

٢. التأكد من أن فتحة الخروج وأنبوبة الطرد وثقوب التنفيس خالية من الشوائب.

٣. التأكد من صلاحية الوردة المطاط والخرطوم المتصل بجسم الجهاز والصمامات مع ملاحظة أن المسحوق الجاف ما زالت له خاصية التسيب ولم يتحول إلى عجينه.

٤. التأكد من عدم وجود تلفيات ظاهرة بجسم الجهاز.

٥. يتم وزن العبوة للتأكد من عدم وجود فقد فى كمية الغاز المضغوط فإذا زادت كمية الفقد عن ١٠٪ وزنا يجب استبدال العبوة بأخرى جديدة.

ملحوظة: يجب تفريغ العبوة مرة على الأقل كل خمس أعوام على الأقل مع مراعاة أن يكون الجهاز من الداخل جافا لضمان صلاحية المسحوق الجاف.

ثامناً : أجهزة أبخرة السوائل المخمدة

الأجهزة العاملة بضغط الغاز: يتم فحص الأجهزة مرة سنويا وفق ما يلى:

١. التعرف على قراءة مقياس الضغط لمعرفة الضغط بداخل الجهاز مع ضرورة وزنها للتأكد من عدم وجود فقد فى العبوة.

٢. التأكد من عدم وجود شوائب بفتحة الخروج وعدم وجود تلفيات بجسم الجهاز من الخارج.

٣. تفريغ الجهاز وإعادة تعبئته مرة كل خمس أعوام.

الأجهزة التى تعمل بواسطة الضخ اليدوى :

يراعى الآتى عند فحصها وصيانتها:

١. التأكد من خلو فتحة الخروج من الشوائب وصلاحية التشغيل الميكانيكى للمضخة.

٢. التأكد من عدم وجود تلفيات ظاهرة بجسم الجهاز من الخارج.

٣. فحص الجهاز شهريا للتأكد من عدم وجود فقد فى عبوة الجهاز نتيجة البخر أو التسرب.

٤. عدم غسل الجهاز بالماء عند التعبئة إذ أن ذلك يعرض معدن الجهاز للتلف والصدأ.

اختيار الطفايات:-

المبادئ التى تحكم اختيار أجهزة الإطفاء فى مكان ما:-

١- طبيعة الموجودات القابلة للالتهاب (جوامد - سوائل - غازات...) الكم - الكيف - التركيز

٢- الحمل الحرارى Potential Severity (الحجم - الكثافة - سرعة الوصول) لأى حريق ينشب فى المكان فكلما زاد الحجم كلما زادت النار بالمكان المحوى بأى مواد ملتهبة: الكثافة كمية الموجودات القابلة للالتهاب - سرعة الوصول: Speed of Travel سرعة انتشار النار فى المكان وتعتمد على عوامل عدة من بينها: طبيعة التخزين فى المكان - نوع المواد...

٣- قدرة الطفاية على إطفاء الحريق.

٤- سرعة استخدام جهاز الإطفاء.

٥- الأشخاص الموجودين وقدرتهم على السيطرة على النار من خلال تشغيل الجهاز ولياقتهم البدنية ورد فعلهم العقلى والنفسى كنتيجة حتمية لتدريبهم.

٦- التدرج الحرارى ambient temp والاعتبارات البيئية مثل الهواء - تواجد الأدخنة - التيارات الهوائية Duanghts.

٧- مدى ملائمة الطفاية للاستخدام فى المكان.

٨- التفاعلات الكيميائية المقترحة بين المواد المطفئة والمواد المحترقة وهل هذا المفاعل معاكس أم لا.

٩- الاعتبارات الصحية عند تشغيل الجهاز من جانب فريق الإطفاء (تعرض الأفراد خلال الإطفاء للدخان واللهب).

١٠- عمليات الإصلاح والصيانة للطفايات وهل تمضى صحيحة أم لا.

أجهزة الإطفاء والإنذار التلقائية

Automatic fire extinguishing & alarm systems

وقد تم تقسيم أنظمة الإنذار والإطفاء التلقائية إلى قسمين ١) التقليدى Conventional وهو النظام المتبع لحماية المنشآت الصغيرة ويتم تقسيم العمل المطلوب حمايته لمناطق منفصلة Zoens لتحديد الحريق من خلال المنطقة عموما ٢) المعنون Adressable وهو نظام عالى التقنية يتم من خلاله تعيين المكان المهدد بالحريق تحديدا وتعتبر الحرائق العدو اللدود للإنسان سواء ضد الأرواح أو ضد الممتلكات بأنواعها المختلفة لذا كان من الواجب الوقاية منها وأسس الوقاية هى:

- منع وقوع الحريق أو الإقلال من وقوعه.
- منع انتشار الحريق ومنع تزايده عند وقوعه.
- توفير تدابير النجاة الكفيلة بإنقاذ الأرواح والمواد والآلات من خطر الحريق.

وأجهزة الإطفاء والإنذار التلقائية هى أحد تدابير النجاة بإنقاذ الأرواح والمواد والآلات من خطر الحريق. وهذا يعتمد على نظام إنذار سريع ومتقدم أى الاكتشاف الموقوت لبدء اندلاع النار لإعطاء إنذار سريع للمسئولين يمكنهم من مجابهة خطر النار

(والخطر الشخصى – الخطر المادى والخطر التعرضى) ويمكنهم أيضا من إخلاء المنشأة وإنقاذ الأرواح قبل تفاقم خطر النيران وهناك أماكن قد تندلع فيها.

الكـواشـف Detectors

١- كاشف الدخان Smoke detector

إن تصميم رأسى الكاشف كلها تغطى كافة الاتجاهات (٣٦٠ °) وعليه تقدم أفضل استجابة للدخان من أى اتجاه سواء كان هذا الدخان اسود (تام الاشتعال) أو رمادى (غير تام الاشتعال) كما يمنع الحشرات من الدخول إلى غرفة الدخان. كما يتم غلق الرأس جيدا حتى القاعدة لتقليل فرص الإنذار الكاذب.

٢- الكاشف الحرارى الذى يعمل بنظرية معدل الزيادة:

Rate of rise principle H.D

إن الكواشف الحرارية عامة تقدم كشف دقيق كما أنها متينة يعتمد عليها تماما. كما أنها مبرمجة بحيث لا تعطى إنذار كاذبا. والكاشف الذى يعمل بمعدل الزيادة بتركيب علة غرفة هواء – حاجز فلزى أو بعد ومانع الرطوبة Moister - proof ولا يتأثر بالتهوية العادية ولا يتأثر بالتغير فى درجة الحرارة الذى يطرأ من يوم لآخر زيادة أو نقصان expansion and contraction وعند حدوث حريق تزيد درجة حرارة الهواء بسرعة فيمتد الهواء بسرعة مما يزيد من ضغطه داخل الكاشف فيضغط على الحاجز Distends the dia phragm ويغله الدائرة فيسمح بمرور التيار الكهربى ويعتمد معدل الزيادة فى درجة الحرارة على الزيادة فى درجة الحرارة عن ١/١٢ دقيقة وعند ضياع الحرارة فإن الهواء داخل الكاشف يتقلص منتقصا الضغط ويعود الأمر إلى طبيعته الأولى.

٣- الكاشف الحرارى العادى يعمل بنظرية درجة الحرارة:

يختلف الأمر من سابقه فهذا الكاشف يعمل عند اندلاع الحريق فيحدث تغير حرارى بطىء يعطى إنذار عند درجة ١٣٥ ث وعليه فهو يغاير الكاشف الذى يعمل بنظرية ومعدل الزيادة.

ملحوظة: فى الأماكن أو المحال الصناعية التى تشكل خطر داهما على صحة القوى العاملة يوص باستخدام كواشف الدخان S.D.

٤- كاشف التأين Ionization Dtector

هو أحد الكواشف المستخدمة للكشف عن نشوب حريق ويحتوى على مصدر مشع مزود بغرفة تأين خارجية علاوة على غرفة تأين مرجعية داخلية لزيادة قدرة العمل فى ظروف درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة والبيئة المتغيرة. بإمكان الدخان والغازات الناتجة من الاحتراق تشغيل الغرفة الخارجية ويستطيع مصدر التأين بالغرفتين Both chambers من خلال المصدر المشع (Rm 241) تسيير تيار منخفض الشدة تماما بالدائرة ولكن عند حدوث حريق حتى لو نتج عنه كم ضئيل للغاية من الجزيئات فإن التيار يمر عالية يحدث تغير فى نسبة الجهد بين الغرفتين سالفتى الذكر ويتم تكبير هذا الفرق Voltage ration داخل الكاشف وينقل إلى الإلكترونيات الدقيقة بالقاعدة Addressable electronics.

٥- الكاشف الكهروضوئى Photo electric detector

كاشف آخر يعمل بنظرية الخلية الكهروضوئية – عند مرور الضوء يتم تحويله لتيار كهربى يسرى بالدائرة فى صورة تيار كهربى يتم قياسه بدلا من الأمبير – يحتوى هذا الكاشف على مصدر ضوء مستقر القدرة Stable light source ودايو شريحة ثنائية القطب ضوئية مصنوعة من السليكون Silicon phatardisde receiver تعمل كعنصر مستقبل للدخان بكفاءة ولأن هذا النظام يرسل نبضات ضوئية بحكم تصميمه فإن القدرة المستهلكة ضئيلة للغاية عند تشغيله ويوجد مرشح متصل بدائرة تأخره Time - delay circuit وكذلك دوائر صحب Shielded circuit تساعد على منع الإنذار الكاذب ونظرا لكون الكاشف يعمل بالنظرية الكهروضوئية فإن سرعة الريح ليست ذات حدوث فى تشغل هذا الكاشف ماعدا إلا كونها تحمل الدخان إلى الكاشف ومنه وهذا الكاشف إما يكون كاشفا عاديا أو كاشفا مزود بعنصر حرارى Heat element.

إن نظام الإنذار التقائى أسرع الطرق وأكثرها ضمانا لمجابهة خطر النيران.

ويتكون نظام الإنذار التلقائى من عدد الرؤوس الحساسة المكتشفة بالإضافة إلى لوحة توضيحية تبين موقع الحريق وهى موجودة بمكان مناسب أى بداخل مكتب مشرف الأمن الصناعى على سبيل المثال. النيران تضطرم وتزداد اتقادا دون أن يكون هناك إنذار من جانب الموجودين (الحراس – مشرفو الأمن الصناعى ومساعدوهم) ولهذا يعتبر نظام الإنذار التلقائى أسرع الطرق وأكثرها ضمانا لمجابهة خطر النيران.

مكونات نظام الإنذار Components

١. رؤوس كاشفة Detectors.

٢. لوحة توضيحية تبين موقع الرؤوس الكاشفة الحاسة داخل المبنى.

٣. وسيلة إنذار مسموعة أو مرئية (تستخدم الطرق المرئية فى المستشفيات وخاصة فى أقسام مرضى القلب والذين يتأثرون بالأصوات العالية).

٤. وسيلة لاستدعاء رجال الإطفاء المختصين.

٥. مصادر القوى الكهربائية الخاصة بالنظام والوصلات والتوصيلات الخاصة به.

أولا : الرؤوس الكاشفة لقسمين:

١. رؤوس كاشفة حرارية Heat detectors.

٢. رؤوس الدخان Optical or Ionisation or I.Raru.V Smoke detectors.

٣. نظام يحتوى على الرؤوس الكاشفة الحرارية والدخان.

الرؤوس الكاشفة الحرارية وتستجب للتغير الملحوظ – Fixed T.H.D. or Rotary head فى درجة الحرارة أو ثانية الحرارة وتعتمد على إحدى النظريات الآتية :

١. مزدوجات حرارية Thermo Couples.

وهى عبارة عن أسلاك من معادن مختلفة متصلة ببعضها وتتأثر بارتفاع درجة الحرارة وينتج من جراء ذلك تيار كهربى.

٢. أنابيب تحوى سوائل أو غازات تتمدد بارتفاع درجة الحرارة.

٣. موصلات كهربية تتغير مقاومتها بارتفاع درجة الحرارة.

٤. شرائح أو أسلاك معدنية تتمدد عند الارتفاع الملحوظ بدرجة الحرارة.

٥. انصهار سبيكة Alloy من مادة معينة نتيجة ارتفاع درجة الحرارة.

وتختلف خواص الكواشف تبعا لطبيعتها وطبيعة الموجودات ومدى قابليتها للاشتعال ولكنها عموما تتأثر بارتفاع درجة الحرارة ويجب أن يكون تأثرها بطريقة سريعة معقولة لان التأثر السريع قد يكون من جراء التغير فى درجة حرارة الجو وبالتالى تعطى إنذار كاذبا كما يجب أن يكون المكان ذو طبيعة عادية بمعنى ألا توجد به أجهزة تدفئة أو فى مواجهة أشعة الشمس أو يتأثر بارتفاع درجة حرارة الصناعة.

الرؤوس الكاشفة للدخان:

وهى تتأثر بالدخان والغازات المتصاعدة من الحريق وهى نوعان:

١. رأس كاشفة للدخان تحتوى على غرفة تأين مما يؤدى لتآيين الغازات الموجودة بالغرفة والمصممة خصيصا لهذا الغرض.

٢. النوع الثانى يتأثر بمجرد اعتراض الدخان أو الغازات المتصاعدة من الحرائق لشعاع ضوئى مسلط على خلية كهروضوئية.

والرؤوس الكاشفة للدخان أكثر حساسية من الرؤوس الحرارية الكاشفة. لوحة توضع موقع الحريق موجود بمكان مناسب معتمد من سلطة الإطفاء وكل رأس حرارية أو كاشفة للدخان لها دائرة مستقلة متصلة بمبنى خاص على جزء من اللوحة مزودة بوسيلة لتجربة التوصيلات الخاصة لنظام الإنذار للتأكد من صلاحيته وبعض هذه اللوحات مزودة بوسيلة لتوضيح الإنذار الكاذب (إنذار مع عدم وجود حريق) والناتج من خلل بتوصيلات النظام أو ارتفاع بدرجة الحرارة مع عدم وجود حريق.

٣. وسيلة إنذار مسموعة Audible warning system or sounder لا عطاء صوت مسموع للموجودين وتكون على هيئة جرس أو إضاءة أو بوق أو ساريته ويستخدم هذا النظام فى دور السينما والمسرح.

٤. وسيلة استدعاء رجال الإطفاء: يتم الاتصال بالتليفون لاستدعاء رجال الإطفاء الرسميين أو فرقة الإطفاء المخصصة للمبنى وفى حالة تعذر استخدام التليفون يتم استدعاؤهم بالسيارة أو الموتوسيكل.

٥. المصادر الكهربية الخاصة بنظام الإنذار التلقائى والوصلات والتوصيلات الخاصة به ويجب أن تكون قياسية ومعتمدة من الجهات الرسمية الفنية كما يجب أن يكون هناك مصدر كهربى احتياطى لتشغيل نظام الإنذار التلقائى فى حالة انقطاع التيار الأصلى.

ملاحظات عامة على نظام الإنذار التلقائى

١. يجب التأكد من كفاءة تشغيل نظام الإنذار التلقائى بتجربته دوريا مع أعلام الأشخاص الموجودين داخل المبنى.

٢. الصيانة الدورية والإصلاح الفورى ضروريان لسلامة نظام الإنذار التلقائى ويجب أن يتم ذلك بمعرفة الجهات المتخصصين فنيا.

٣. عدم تغطية الرؤوس الكاشفة أسفل الأسقف بأى طلاء حتى لا تفقد حساسيتها.
٤. تركيب وفاء معدنى من السلك لحماية الرؤوس الكاشفة من الصدمات ويراعى ألا يؤثر هذا الوفاء على حساسية الرؤوس.
٥. أخذ رأى الفنيين ضرورى فى تركيب النوع المناسب من أنظمة الإنذار التلقائية فى الأماكن التى تحتاجها.
٦. الأسقف المرتفعة للغاية لا يناسبها استخدام الرؤوس الكاشفة والارتفاع المناسب للسقف حوالى عشرة أمتار.
٧. أجهزة التكييف تؤثر على حساسية الرؤوس الكاشفة ولذا يجب تزويد المجارى الخاصة بمرور الهواء برؤوس كاشفة للدخان لأنها أكثر كفاءة.
٨. الأماكن ذات المخطوطات والأشياء الثمينة ويجب تركيب رؤوس دخان كاشفة بها لأنها أكثر حساسية.
٩. الرؤوس الكاشفة الحرارية فتعطى إنذار كاذبا فى حالة ارتفاع درجة الحرارة بالمكان مثل وجود أجهزة تدفئة أو أجهزة تستخدم فى الأغراض الصناعية أو تعرض المكان لأشعة الشمس ويمكن تفادى ذلك بإنقاص حساسية الرؤوس الكاشفة الحرارية مع ملاحظة أن هذه مسئولية الفنيين وعموما يتم قياس درجة حرارة المكان ثم يؤخذ المتوسط لعدة أيام ويضاف إليها عشرون درجة بمعرفة المصمم لاختيار أنسب كاشف.
١٠. الرؤوس الكاشفة للدخان تتأثر بالدخان أو الأبخرة والأتربة نتيجة النشاط العادى بالمبنى ويمكن تلافى ذلك باستخدام رؤوس كاشفة أقل حساسية والأتربة تعمل على إنقاص حساسية الرأس نتيجة تراكمها وتتم عملية الصيانة بإزالتها بمعرفة المختصين ويراعى استخدام الكواشف فى الأماكن المناسبة فعلى سبيل المثال لا يجوز استخدام كواشف الدخان فى قاعات اجتماعات إذ أنها ستفقد ميزتها وإنما يتم استخدام كواشف حرارية.

أجهزة الإطفاء التلقائية المثبتة Fixed fire fighting installations:

يتطلب الأمر فى بعض المواقع ذات الخطورة أو فى مواقع تتميز باحتوائها على كنوز علمية أو أثرية أو ثقافية نفيسة تركيب أجهزة إطفاء تلقائية لحمايتها من مخاطر الحريق المروعة وهذه الأجهزة تنقسم إلى قسمين رئيسيين:

١. أجهزة إطفاء تلقائية مائية.

٢. أجهزة إطفاء تلقائية تستخدم ثانى أكسيد الكربون أو المسحوق – الجاف أو أبخرة السوائل المخمدة.

أولا : أجهزة الإطفاء التلقائية المائية:

١. نظام رشاشات المياه داخل المبانى Automatic sprinklers system.

٢. نظام رشاشات المياه خارج المبانى Drenchers systems.

٣. نظام استخدام رذاذ المياه لإطفاء الحرائق البترولية Water spray system.

نظام رشاشات المياه داخل المبنى ومكوناته Sprinklers:

يستخدم هذا النظام داخل المبانى بغرض إطفاء الحرائق التى تندلع داخل المبانى ويتكون من:

- شبكة مواسير تمتد أسفل أسقف طوابق المبنى وتتصل هذه الشبكة بمورد مائى أو أكثر.
- رؤوس الرشاشات وتركب على فتحات مواسير الشبكة بحيث تتناسب وطبيعة استخدام المبنى وبالإضافة لمواسير الشبكة يوجد مورد مائى أصلى وآخر احتياطى ورؤوس الرشاشات موزعة هندسيا.
- جهاز إنذار عن الحريق لتشغيل النظام.

نظرية التشغيل Theory of working:

عند ارتفاع درجة الحرارة نتيجة نشوب حريق فان المنصهر الموجود برأس الرشاش ينصهر أو ينفصل من مكانه نتيجة الارتفاع الملحوظ بدرجة الحرارة وبالتالى يندفع الماء خارجا من رأس الرشاش كذلك يستخدم انتفاخ زجاجى بفتحة الرأس وهذا الانتفاخ يحتوى على سائل وفقاعة هوائية وعند ارتفاع درجة الحرارة نتيجة الحريق يتمدد السائل داخل الانتفاخ الزجاجى مما يؤدى لانفجاره.

ملاحظات عامة على نظام رشاشات المياه داخل المبانى

١. يجب مراعاة أن يكون نظام الرشاشات داخل المبانى متصل بأكثر من مصدر مائى واحد حتى يمكن الاعتماد عليها فى حالة تعطل إحداها كما يجب أن يتصل النظام بضاغط هوائى لا مكان ضخ المياه بقوة وقت الحرائق.

٢. يمكن الاعتماد على المواد المائية الخاصة بهيئة المياه ولكن ينصح باستخدام خزانات مياه احتياطية للاعتماد عليها وقت الحاجة وقد تكون هذه الموارد علوية أى خزانات ذات سعات كبيرة لا مكان استخدامها وقت الضرورة أو توصيله مزودة بمضخات رافعة (ماصة كابسة) لدفع المياه فى شبكة المواسير.

٣. يراعى أن تكون غرفة المضخات مقامة بعيدا عن مواقع الخطورة ومن عناصر إنشائية مقاومة للنيران.

٤. أن تعمل المضخات تلقائيا بالتيار الكهربى العادى أو بتيار كهربى من مولد احتياطى أو باستخدام وسيلة إدارة أخرى سريعة وذلك كفاءة.

٥. يراعى أن تكون كمية المياه الخارجة من الرؤوس ذات ضغط يتناسب والضغط المطلوب لإطفاء النيران.

٦. جهاز الإنذار عن الحريق يستخدم للإنذار عن الحريق وهو عبارة عن جرس بمطرقة تعمل بمجرد سريان الماء داخل شبكة النظام وصوت الجرس واضح ومسموع لجميع الحاضرين داخل المبنى.

٧. الغرض من نظام رشاشات المياه داخل المبانى هو مقاومة النيران عند نشوبها داخل المبنى بينما نظام رشاشات للمياه خارج المبنى يستخدم للوقاية من الحرارة أو اللهب لأى حريق متوقع من مكان قريب أو مواجهة أو ملاصقة للمبنى.

٨. نظام رشاشات المياه التلقائية داخل المبنى يستخدم داخل المصانع ذات الأهمية والخطورة مثل شركات الغزل والنسيج الرفيع بدمياط ، شركة النصر لصناعة الكوك والكيماويات الأساسية بالتبين كما يمكن أن يستخدم فى معامل التقطير وكذلك فى استوديوهات السينما والأماكن ذات الخطورة.

نظام رشاشات المياه التلقائية خارج المبانى Drenchers:

الغرض: تكوين حاجز مائى أو ستارة مائية للحيلولة دون امتداد الحرارة أو اللهب لحريق متوقع حدوثه من مكان ملاصق أو مواجهة للمبنى.

مكونات النظام Components:

١. مورد مائى مستمر Water Supply.

٢. شبكة مواسير ممتدة من خارج فوق الشبابيك والأبواب والفتحات الأخرى Net of pipes.

٣. رؤوس رشاشات موزعة هندسيا لتكفل غمر المنطقة بالمياه Headsar nozzles.
٤. نظام إنذار تلقائى Alarm or warning system.

ملحوظة: فى الأماكن ذات الخطورة يستخدم نظام رشاشات المياه التلقائية داخل وخارج المبنى.

نظام استخدام رذاذ المياه لإطفاء الحرائق البترولية Water spray system:

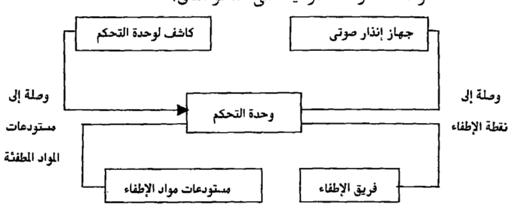
تعتبر حرائق البترول ذات طابع خاص فالبترول سائل سريع الاشتعال وكثافته أقل من كثافة الماء ويطفو عليه مشتعلا وقد يتعذر الحصول على طفايات ثانى أكسيد الكربون أو المسحوق الجاف أو أبخرة السوائل المخمدة لذا يستخدم رذاذ الماء وفوائده متعددة وهى:

١. **التبريد:** ذرت الماء تمتص الحرارة عند ملامستها لذرات البترول المشتعلة فتنخفض درجة حرارة السوائل وبالتالى يتناقص معدل تصاعد الأبخرة وبالإضافة لذلك فإن ذرات الماء بامتصاصها الحرارة تتحول لبخار يعلو سطح الزيت ويساعد على تكوين طبقة خاملة تفصل بين أبخرة السوائل المشتعلة عند سطح الزيت.
٢. **تخفيض نسبة أكسجين الهواء اللازم للاحتراق:** انتشار ذرات الماء فوق أسطح السوائل الملتهبة يكون طبقة سميكة من بخار الماء تعمل على الإقلال من نسبة الأكسجين اللازم لاستمرار الحريق فتساعد على إطفائه.
٣. **تخفيض السائل المشتعل بخلطه بالماء:** يعمل السوائل الملتهبة مثل الكحول والأثير تختلط بأى نسبة أداء وبالتالى يتخفف تركيزها ويسهل إطفاؤها وبالرغم من أن البترول ليست له هذه الخاصية إلا أن قذف ذرات الماء تحت ضغط قوى على سطح السائل البترولى يؤدى لتكوين مستحلف يسهل إطفاؤه

مكونات نظام رذاذ الماء لإطفاء الحرائق البترولية:

١. شبكة مواسير أعلى وحول عبوات السوائل البترولية وخزاناتها.
٢. رشاشات على مسافات مناسبة لقذف المياه على هيئة ذرات ذات ضغط قوى.
٣. ضاغط هوائى Compressor.

ملحوظة: يمكن استخدام نظامى الإطفاء والإنذار التلقائيين معـا لحمايـة المنشـآت ذات الخطورة مثل مصـانع الكيماويـات والمبيـدات الحشـرية والأدويـة والمستحضرات الدوائية على النحو التالى.



تخطيط توضيحى يبين نظام الإنذار والإطفاء التلقائى

ملحوظة: قامت شركة السويس للأسمنت بـالإعلان عـن مناقصـة لتوريـد وتركيـب جـهاز إنذار وإطفاء تلقائى كما قامت شركة مكة للسجاد بـالإعلان عـن هذا النظام خاصة بعد احتراقها تماما فى أعقاب ماس كـهربى عصـف بالمنشأة وجعلها أثرا بعد عين وهذه خطوات طيبة أملنا أن تسـير بقيـة الشركات علـى درب الوقايـة والمكافحـة للحفـاظ علـى عنـاصر الإنتـاج والثلاث (القوى العاملة – القوى المتحركة – المواد).

تقسيم المخـاطر:

خطر أ: الخطر الضعيف:

الأماكن التى يبلغ حجم المواد الملتهبة فيها: أثاث – ديكورات – محتويـات أقـل ما يمكن مثل المبانى أو المكاتب الحكومية – الفصول الدراسية – الكنـائس – صـالات التجميع – وعليه يعتمد هذا التقسيم مع أن المواد الغير ملتهبة أقل ما يمكن أو مرتبـة بحيث لا تسرب بها النار سريانا رهيبا. أى قسم B فأقل ما يمكن مثـل آلات النسـخ الأقسام الفنية فبالرغم من حرارتها إلا أنـها قليلة فهى محفوظة فى أماكن أمنه بعيـدة عن خطر الحريق.

خطر ب: الخطر الحقلى الأوسط:

الأماكن التى يصل فيها حجم المواد الملتهبة أ، ب تكون أكبر ما يمكن من المتوقـع فى الحالة السابقة هـذا الموجـودات مثـل: المكـاتب – الفصـول الدراسـية – المحـال

التجارية mercantile shays or mall والمخازن – المحال الصناعية الخفيفة معامل الأبحاث نوافذ العرض الآلية out of show rooms – جراجات الانتظار.

خطر ج: الخطر الزائد (الرهيب):

الأماكن التى يبلغ حجم موجوداتها (أ)، ب من المواد الملتهبة المخزنة – المنتجات – التجهيزات وتشمل ورش النجارة الميكانيكية – ورسم إصلاح السيارات والطائرات والسفن ومعارض المنتجات ومحال البويات والطلاء التى تشمل مواد ملتهبة سائلة مثل اللاكية على سبيل المثال أو عمليات الإنتاج المختلفة – وكذا التصنيع.

اختيار الطفاية طبقا لنوع الخطر:-

تحكم العوامل الآتية لاختيار الطفاية المناسبة:-

١– طفايات إطفاء حريق (أ) تشمل الأتى: الماء – الماء غير المجمد Anti freez & protected water – الماء المخفف أو الماء البروتينى Film forming fluoro (FFFP) protein – A qwan film forming foom (AFFF) الماء الموجود فى المدار الرطب وكذا تيار الماء المتصل Solid stream أو ضباب الماء Fog – المسحوق الكيميائى الجاف – الهالون ١٢١١ $CBr\ Cl\ F_2$.

٢– طفايات إطفاء حريق (ب) وتشمل هالون ١٣٠١ $CBr\ F_3$ – هالون ١٢١١ – CO_2 – المسحوق الكيميائى الجاف AFFF – FFFP.

٣– طفايات إخماد حريق C: تشمل هالون ١٣٠١ – هالون ١٢١١ – CO_2 – المسحوق الكيميائى الجاف.

١– طفايات إخماد الحريق هـ: الرمل أنسب المواد الطافئة وأرخص.

حجم أجهزة الإطفاء ومدى تناسبها مع مخاطر أ-

م	الخاصية	قسم أ	قسم ب	قسم ج
١	الحد الأدنى م أجهزة الإطفاء فى المكان	٢أ	٢أ	٤أ
٢	أقصى مساحة ممكنة من الأرضية لكل وحدة من "أ"	٣٠٠٠ ق٢	١٥٠٠ ق٢	١٠٠٠ ق٢
٣	أقصى مساحة ممكنة يمكن أن يغطيها جهاز الإطفاء	١١٢٥٠ ق٢	١١٢٥٠ ق٢	١١٢٥٠ ق٢
٤	أقصى مسافة تغطيها المادة المطفئة المندفعة من فوهة الجهاز	٧٥ ق	٧٥ ق	٧٥ ق

١.٥ جالون = ٩,٤٦ لتر ويمكن استخدام الطفايات الرغوية لتقابل متطلبات جهاز الإطفاء F٤.

١قم، ٠,٣٠٥ م، اقم٢ (ق٢) = ٠,٠٩٢٩ م٢

أما الخطر "ب" فقد أمكن استخدام الأجهزة التالية :-

نوع الخطر	الحد الأدنى من أجهزة الإطفاء المطلوبة	أقصى مسافر	المسافة المطفئة
خفيف	٥ب	٣٠	٩.١٥م
	١٠ب	٥٠	١٢.٢٥
متوسط	١٠ب	٣٠	٩,١٥
	٢٠ب	٥٠	١٥,١٥
عالي	٤٠ب	٣٠	٩.١٥
	٨٠ب	٥٠	١٥.٢٥

أما الخطر (D) فيتواجد لمخاطر اشتعال الصوديوم والصوديوم المتناثر، البوتاسيوم وسوائل الصوديوم والبوتاسيوم، اليورانيوم، والألمنيوم، ويمكن إطفاء هذه التوعية من الحرائق باستخدام ملح الطعام حيث تعمل الحرارة المنبعثة من النار على تجمعه على هيئة ك وتشكل حاجزا أبيض الهواء ويعزل الحرارة من الغاز المشتعل.

تشريعات الأمن الصناعي الخاصة بالإطفاء

تقوم رسالة الأمن الصناعي على توفير الأمن والأمان والسلامة والطمأنينة لمقومات الإنتاج الثلاثة وهي:

١. القوى العاملة Man Power.   ٢. القوى المحركة Motive forces.

٣. المواد (الخام، المصنعة، شبه المصنعة، المصنعة للبيع) Materials (Raw, Manufactured, semi-manufactured, cousumerproducts).

وأخطر هذه المقومات وأغلاها هي القوى العاملة Man Power كما أن القوى المحركة والمواد تتميز بالندرة وخاصة وقت الحرب أو في حالة الغلاء التي تمر بها بلدان العالم وخاصة بلدان العالم الثالث.

ومن الأهمية بمكان حمية تلك المقومات من المخاطر المختلفة مثل المخاطر الهندسية (كهربية، ميكانيكية، مدنية، تعدينية،........) أو المخاطر الطبيعية (الحرارة

والرطوبة والبرودة والإضاءة والضوضاء والاهتزازات وغيرها من العوامل الطبيعية المختلفة).

وكذلك المخاطر الكيماوية يمكن مكافحتها بسهولة ويسر ويمكن تدارك مخاطرها فى أمن وأمان.

أما مخاطر الحريق وقد سبقت الإشارة إليها وتتمثل فى:

١. الخطر الشخصى Personal Hazard

٢. الخطر التعرضى Exposure Hazard

٣. الخطر المادى Damage Hazard

فلا يمكن السكوت عليها أو غض النظر عن مسبباتها بل يجب منع قيامها أولا بإتباع الاحتياطات الوقائية كما يجب مكافحتها فور نشوبها بأسرع ما يمكن ولذا نصت تشريعات الأمن الصناعى فى القرار ٥٥ لعام ١٩٨٧ من القانون ١٣١ لسنة ١٩٨١ فى المادة ٢ منه على الآتى:

١. توفير المداخل والمخارج المناسبة والسلالم بأماكن العمل بحيث يسهل معها سرعة الخروج عند نشوب أى حريق فيها أو فى جزء منها.

٢. وأن تظل وسائل وأجهزة الإطفاء صالحة دائما لتأدية الغرض منها وتدريب العدد الكافى من العمال على استعمالها وأن تكون حرة من كل عائق وفى أماكن مناسبة لسهولة وسرعة استعمالها.

وقد وجد بالتجربة أن مقاومة الوصل تتناسب تناسب طرديا مع طوله كما تتناسب عكسيا مع مساحة مقطعه وكذلك تعتمد قيمة المقاومة على مادة وصل وقد أمكن الربط بين هذه المتغيرات والقانون.

م = ع ل / س حيث م مقاومة الموصل بالأوم، ع: المقاومة النوعية أما ل: فطول الموصل بالسنتيمترات.

س: مساحة المقطع بالسنتيمتر المربع ، م = σ س حيث : σ مقلوب المقاومة النوعية أو معامل التوصيل للمادة.

ولجميع المقاومة القيمة فيما عدا الكربون تزداد مقاومة الموصل بارتفاع الدرجة حرارته فإذا اعتبرنا م د = مقاومة الموصل عند د م.

م = مقاومة الموصل عند درجة الصفر المئوى.

? م د = م (١+σد)

أما جـ فتعرف على أنها معامل زيادة المقاومة بارتفاع درجة الحرارة وهى ثابت لنوع واسع من درجات الحرارة وقد استغلت هذه الظاهرة فى عمل ترمومترات متسعة المدى أبرزها الترمومتر البلاتينى ويلاحظ أن المواد جيدة التوصيل للكهرباء جيدة التوصيل للحرارة وذلك لأن الإلكترونيات الحرة التى تكون التيار الكهربى تلعب دورا رئيسيا فى توصيل الحرارة.

مقاومة المحاليل الكهربية والغازات:

تتميز الموصلات المعدنية بأنها عند درجة حرارة معينة تكون ثابتة المقاومة مهما تغير فرق الجهد بين طرفيها أما فى المحاليل الكهربية والغازات الموصلة فالمقاومة تعتمد على فرق الجهد بين طرفة الموصل ويلاحظ أن مقاومة المحاليل الكهربية تزداد بزيادة فرق الجهد الموصل أما الغازات فإن مقاومتها تقل بزيادة الجهد وبالتالى لا تخضع لقانون أوم.

توصيل المقاومات:

يتم توصيل المقاومات على التوالى وتكون المحصلة هى مجموع المقاومات أو على التوازى ويكون مقلوب المقاومة المكافئة مساويا لمجموع مقلوبات كل منها.

الطاقة الكهربية والقدرة:

الطاقة الكهربية = القدرة × الزمن.

ط = ق × ز حيث ط الطاقة، ق القدرة، ز الزمن.

ق = جـ × ت = ت^{٢}م = جـ^{٢}/م حيث جـ = فرق الجهد بين طرفى الموصل م: المقاومة بالأوم ث شدة التيار بالأمبير والوحدة العملية للقدرة هى الوات Watt = حول/ثانية.

الكيلوات = ١٠٠ وات ميجا وات = ١٠^{٦} وات وقدرة الحصان Horse Power = ٧٤٦ وات.

الكهربية والحرارة: تلعب الكهربية دورا كبيرا فى حياتنا اليومية فإذا مر تيار كهربى فى موصل فإن الطاقة الكهربية تستنفذ فى تسخين الموصل.

الطاقة بالجول = الجهد بالفولت × شدة التيار بالأمبير × الزمن بالثانية.

وعندما تتحول الطاقة الكهربية لطاقة حرارية فإن:

الطاقة الكهربية المستنفذة فى التسخين = الطاقة الحرارية المتولدة فى الموصل ت ز = ث ح.

حيث ت: شدة التيار بالأمبير، ز: الزمن بالثانية، ث: الطاقة الكهربية أو الميكانيكية المستنفذة لتوليد وحدة الطاقة الحرارية وهى مقدار ثابت = ٤,٢ جول لكل سعر = ٤,٢ × ١٠ ^٧^ أرج لكل سعر ويسمى أيضا المكافئ الميكانيكى الحرارى.

السعر: كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة بين ١٤,٥ °م، ١٥,٥ °م.

قانون جول: الطاقة الحرارية المتولدة فى مقاومة ثابتة تتناسب مع مربع شدة التيار ومن تطبيقات الكهربية والحرارة المكواة الكهربية Iruns والمسخنات Heaters والدفايات hotplates.

التوصيف القانونى لحوادث الحريق

ناقشنا فيما سبق نظرية الاشتعال ونظرية الإطفاء وتبين لنا أن الحريق يندلع فى حالة تضافر العناصر الثلاثة الآتية:

١. مادة قابلة للاشتعال.

٢. أكسجين اشتعال المادة أو أعلى منها وليس هناك أدنى شك فى أن الحرائق من أكبر الأخطار التى تهدد الصناعة وكافة الأنشطة فى العالم عامة وخاصة فى بلدنا بمقوماتها الثلاث.

ولقد أثبتت الإحصائيات أن النار قد كبدت العالم خسائر أكثر من خسائر الحروب والنار عموما تبدأ لهبا صغيرا وسرعان ما تنتشر بسرعة خرافية كما تدمر كل شئ وقد يكون هذا اللهب نتيجة إهمال أو تراخ فى إتباع التعليمات والوقاية وهذا أمر مألوف أما الأمر العسير أن يكون هذا اللهب نتيجة متعمدة ففى هذه الحالة يكون هذا الحادث تخريبا أو قد يكون الحريق نتيجة صاعقة من السماء أو صهير البراكين أو نتيجة الزلازل بكل ما تحمله من خراب.

كما أن المواد (٨٠) من القانون ٣٧٢ لعام ١٩٥٦، (المادة ٢٨ من القرار ٣٨٠ لعام ١٩٧٥) تحمل نفس المعنى السابق بالنسبة للوقاية والمكافحة من أخطار الحريق.

كما أن القرار (١١٦) لعام ١٩٩١ نص فى المادة (٤) بند (جـ) فقرة (٤) على اعتبار حوادث الحريق أو الانفجارات والانهيارات المؤدية لخسائر فى الإنتاج أو فى أجهزة الإنتاج تعتبر حادث جسيم.

كما أن المادة (٨) من نفس القرار نصت على ضرورة اجتماع لجنة الأمن الصناعى خلال أسبوع على الأكثر من وقوع حادث جسيم ويكون اجتماع اللجنة بناء على دعوة رئيسها أو مقررها.

ولقد نص القرار (٧٥) لعام (١٩٩٣) فى المادة (١) فقرة جـ بند (٤) على اعتبار الحريق حادث جسيم يستوجب ضرورة انعقاد لجنة الأمن الصناعى بالمنشأة خلال أسبوع على الأكثر من نشوبه لدراسة مسبباته واتخاذ الإجراءات الكفيلة بعدم تكراره مستقبلا. وهذا الجدول يبين التوصيف القانونى لحوادث الحريق.

حريق عمد	حريق إهمال	حريق عوارض
المتسبب :		
إنسان متعمد يشعل النار بهدف الإضرار.	إنسان لا يتعمد إشعال النار وإنما تسبب بإهماله وعدم احتياطه فى نشوب الحريق وما ترتب عليه من خسائر.	حريق ينشب قضاء وقدر من جراء ثورة البراكين والزلازل أو نزول صاعقة من السماء.
الوصف القانونى: جناية	**جنحة**	**لا تقيد جناية ولا جنحة**
العقوبة: الإعدام فى حالة وفاة شخص أو أكثر من أفراد الموجودين بمكان الحريق وقت نشوبه. الأشغال الشاقة بنوعيها (مؤبدة ومؤقتة – سجن ودفع الغرامات والتعويضات المترتبة على الحادث)	الحبس لمدة لا تزيد عن شهر أو غرامة لا تزيد عن ٢٠جم مع ضرورة زيادة العقوبة – بشقيها حتى يمكن صيانة المال العام	
نسبة الحدوث:		
لا تتجاوز ٢٪	٩٧,٥٪	٠,٥٪ فأقل

مسببات الحريق فى المنشآت الصناعية

تعتبر المنشآت الصناعية بما تحتويه من مواد قابلة للالتهاب وآلات تدار بالكهرباء أو الوقود السائل مصدر خطر داهم على الأمن العام وتضر بالصحة بالإضافة إلى أنها مقلقة للراحة لذا يتعين علينا التعرف على مواطن الخطر حتى يمكن رسم خطة الوقاية للمنشأة وفيما يلى أهم مسببات الحريق.

١. عدم وجود الوعى والدارية الكافية لدى العاملين بالنسبة للنواحى الآتية:

أ. خطورة الآلات والماكينات التى يعملون عليها من ناحية طيعة العمل وكيفية إزالة العطل بطريقة سليمة وكيفية الصيانة وكيفية استعمال الآلة بطريقة سليمة.

ب. طبيعة المواد الخام الوسيطة والمنتجات تامة التصنيع من ناحية الخواص الطبيعية والكيماوية وطرق النقل والتخزين والتداول.

جـ. كيفية مواجهة الحرائق باستخدام طفايات الحريق المناسبة (لكل حريق نوع خاص من الطفايات) وكذلك باقى أجهزة الإطفاء.

٢. عدم سلامة التركيبات الكهربية ومخالفة المواصفات الفنية المقررة ووجود أسلاك عارية على حوائط عنابر العمل.

٣. عدم التخلص من المهملات وتراكمها خاصة المواد سريعة الالتهاب (كيماويات، منسوجات، نشارة خشب، بلاستيك،...).

٤. إهمال واستهتار بعض العاملين وعد إتباعهم تعليمات الأمن الصناعى بإشعالهم النار فى عنابر الإنتاج أو مخازن المواد الملتهبة لعمل الشاى أو التدفئة.

٥. الرعونة فى نقل وتخزين وتداول المواد الملتهبة والمفرقعات والذخائر.

٦. سوء التخزين Misstoring.

أ. عدم مراعاة الأصول المخزنية الصحيحة مثل عدم ترتيب الأصناف وتكديسها وارتفاع الرصاصات عن الارتفاع المقرر وعدم وجود مرات – بين الرصات تسمح بالحركة.

ب. سوء التهوية داخل المخازن مما يترتب عليه إما الاحتراق الذاتى أو تكون مخلوط متفجر.

جـ. سوء التخزين بوضع المواد الملتهبة بجوار المصادر الحرارية أو الكهربية.

د. السماح للعابثين بدخول مناطق التخزين فى العراء – وكذلك الصبية.

٧. عدم وجود تنظيم سليم لمواجهة الحرائق وإخمادها – فريق الأمن الصناعى والإطفاء والإنقاذ والإسعاف ونقص وسائل الإنذار والإطفاء وكذلك افتقارهم للتدريب التخصصى.

التوصيات المطلوبة عند إعداد مشروع الوقاية من الحريق داخل المبانى الصناعية والتجارية:

١. عناصر تكوين المبنى (مواد البناء: حديد، خشب، أسمنت مسلح تقسيم الفراغات الكبيرة بفواصل حتى لا ينشب الحريق).

٢. مسالك الهروب (السلالم، فواصل وأبواب مانعة للدخان، الأبواب يجب أن تفتح للخارج).

٣. الإضاءة والقوى الكهربية Light & Electrical powers.

٤. التجهيزات الحرارية "أفران Ovens، غلايات Boilers، دفايات Heaters، خزانات وقود Fuel tank...).

٥. القوى الميكانيكية (المصاعد الثلاجات، الأجهزة الكهربية...).

٦. التهوية (التهوية الطبيعية والتهوية الصناعية وتهوية المخازن، وصهاريج البترول والوقاية من حرائق أجهزة التكييف).

٧. أجهزة الإطفاء (نظم الإنذار والإطفاء التلقائية، أجهزة رابع كلوريد الكربون...... وخطورتها على الأماكن المغلقة،...).

٨. التخزين Warehousing ونوع (المخازن والمواد المخزونة، نوع التخزين،...).

٩. التدريب على الإطفاء والإنقاذ والإسعاف (مبادئ الدفاع المدنى).

١٠. لافتات الإطفاء أو كروكى الخطة موضحا به معلوماتهم الموجودين داخل المصنع مثل مواقع مسالك الهروب والمخارج، طرق فتح الأبواب، كيفية استعمال أجهزة الإطفاء والإنذار،...).

١١. الموارد المائية (يجب توفير الموارد المائية لمواجهة حالة انقطاع المياه فى حالة نشوب الحريق.

التدريب على أعمال الإطفاء Fire-Drills

١. تدريب عام يشمل جميع الأفراد من مسببات الحريق المذكورة آنفا وأنواع الحرائق وطرق مكافحتها باستخدام أجهزة الإطفاء اليدوية المختلفة (مائية – مسحوق جاف، رغوى، أبخرة السوائل المخمدة. ثانى أكسيد الكربون).

٢. تدريب تخصصى وراقى لأفراد فريق الإطفاء ومسئولى الأمن الصناعى على التدريب لمواجهة الحرائق والتقليل من خسائرها وخاصة خسائر استخدام الماء فى أعمال المكافحة (الماء يشكل خسارة جسيمة بالنسبة للأقمشة والخشب خاصة الابلكاج أو المخطوطات النادرة أو الآثار العريقة التى لا تقدر بمال أو الكيماويات أو الأغذية التى تذوب فى الماء وتتغير خوصها نتيجة الذوبان مثل السكر والدقيق فلا يجوز استعمال طفايات الماء أو الرغوى لإطفاء حريق بمصنع بسكويت أو حلويات ولكن يجب استخدام جهاز ثانى أكسيد الكربون.

٣. إجراء تجارب أسبوعية أو نصف شهرية بمختلف أقسام المؤسسة للتأكد من:

أ. درجة كفاءة وكفاية أجهزة الإنذار المحلية.

ب. مدى مقدرة فريق الإطفاء المحلية على القيام بواجبها عند رفع أقصى درجة استعداد لها.

جـ. مدى قدرة وكفاءة بقية الفرق (الإنقاذ والإسعاف) على القيام بواجبها عند الغارة الوهمية توطئة للقيام بهذا الواجب فى حالة حريق حقيقى.

ملحوظة: يجب أن يضع مشرف الأمن الصناعى فى اعتباره أن يتصل بأقرب وحدة إطفاء عند نشوب أى حريق داخل المنشأة التى يقوم بمجابهة الحريق وهو فى المهد To nip the fire in the bud.

علما بأن حريق شركة النيل للأدوية والكيماويات بالأميرية والتهام النار – خامات ومنتجات يقدر ثمنها بعشرات الألوف من الجنيهات كان سببه توانى المسئولين فى إخطار الجهات المسئولة اعتمادا على قيام فريق الإطفاء بالشركة بواجبه.

٤. تطبيق مبدأ الثواب والعقاب فى حالة قيام فريق الشركة بإطفاء حريق من عدمه إذ أن تطبيق هذا المبدأ يساعد على التقدم والرقى ويترك أطيب أثر فى نفوس الناس.

أحدث المخترعات فى مجال الإطفاء

١. جاكت يحمل بداخله ٨ جالون ماء (٣٦ لتر ماء) ابتكرت معامل ابروتيك الأمريكية نوعا جديدا من الجاكتات اسمه (Vice - Tank) مصنوع من الفينيل أو الألياف الزجاجية مع الألومنيوم والجاكت مصنوع بطريقة تسمح باختزان ٨ جالون ماء ويتصل به خرطوم رش صغير لاستعماله فى إطفاء الحرائق المحدودة وإعادة ملئه بالماء من فتحة بالظهر والجاكت يقاوم الحرارة ويمكن الحركة بسهولة أثناء ارتدائه واستعماله.

٢. طريقة جديدة لإطفاء الحرائق بغاز الهالون ١٣١ ($CBrF_3$) BTM كتبت نشرة (سيربرس) للحرائق عن طريقة جديدة لاستعمال غاز الهالون لإطفاء الحرائق بكفالة وسرعة ولا تترك بقعا أو آثار من أى – نوع على المعدات والمواد والأجهزة والملابس وتركيبة الكيماوى – (بروموتراى فلورمثنان Bromo trifluoro methane) وليس له آثار ضارة عند استعماله بالتركيز المطلوب ويمتاز بأنه شفاف ولكن عند خروجه من فتحات جهاز الإطفاء عند ارتفاع الحرارة يتحول للون ابيض واضح ويخرج بصوت مسموع من فتحات الجهاز لا مكان متابعة انتشاره السريع. كما كتبت النشرة عن ١١ حريق شبت فى ألمانيا الاتحادية والسويد وإيطاليا ولبنان ويوغسلافيا وفرنسا أنها تسببت فى خسائر أرواح كثيرة وكان يمكن الوقاية منها بفضل استخدامه.

٣. ابتكرت إحدى الشركات البريطانية نظاما للإطفاء يعتمد على الجمع بين نظامى الإنذار والإطفاء التلقائى ويسمى فاير فلاش Fire – Flash يقدم أحدث تطور فى تكنولوجيا وهندسة الحرائق. انه وحدة متكاملة موضعها فى اكتشاف الحريق وإخماده بواسطة غاز الهالون (أحادى بروموتراى فلوروميثان Bromo trifluoro methane BTF ($CBrF_3$) وهذا النظام يجمع بين البساطة والأناقة كما أنه سهل التركيب ويحتاج لصيانة بسيطة.

٤. ابتكرت إحدى الشركات البريطانية العاملة فى مجال الوقاية والمكافحة من أخطار الحريق نظاما للكشف والإنذار والإطفاء بالنسبة لصهاريج البترول ويتضمن

الإحساس التلقائى بالحريق على امتداد الداير المطاط للسقف حيث مصدر الخطورة بحيث أن أى حريق صغير عند أى نقطة يتسبب فى تفريغ مادة B.C.F أو (بى. سى. إف) المخمدة تلقائيا وفوريا على ذلك الجزء من الداير.

ملحوظة: بروموكلورودای فلوروميثان Bromo chloro difloro methanB.C.F CBrCF2 أو الهالون ١٢١١.

٥. أنتجت إحدى الشركات البريطانية جهاز "بيم ماستر Beam – Master للكشف عن الحرائق بجمع بين الإحساس بالدخان والحرارة معا. وبذلك بقى مساحة تعادل ١٢ رأسا للدخان أو ٢٤ رأسا حساسا للحرارة وهو غاية فى البساطة وفى التركيب والأداء.

٦. قناع للإنقاذ من الحرائق والانفجارات: ابتكرت التكنولوجيا الأمريكية قناعا يحمى من غازات أول وثانى أكسيد الكربون وغيرها من الغازات السامة الناتجة عن الحرائق والانفجارات والقناع يسمح بفترة إنقاذ تصل إلى ٢٠ دقيقة وتمتاز واجهته الشفافة بأنها مضادة لتكوين الضباب أو ترسيب الدخان.

٧. جهاز يدور بقوة الماء لإطفاء الحرائق بالرغاوى ظهر ببريطانيا جهاز مبتكر يعمل بقوة اندفاع الماء لإنتاج ٩٥م^{٣} رغاوى مقاومة للحريق كل دقيقة. والجهاز صغير ومتنقل ويمكن لشخص واحد تحريكه وتوجيه اتجاهه ليمكن استعمال مادة الإطفاء الرغوية التى تحرق من ٤ أنابيب ذات مرشات لضمان التوزيع فى كل الاتجاهات. مشروع قانون بتعديل إحكام قانون العقوبات ويتضمن بالحبس شهر أو غرامة ٢٠٠جم على من يتسبب فى إشعال حريق نتيجة الإهمال أو عدم تنظيف أو ترميم الأفران أو المداخن أو المحلات من النار الموقدة فى البيوت أو الحقول.

كما يقضى المشروع بالحبس والغرامة من ٥٠٠-٢٠٠٠جم أو بإحداهما إذا وقع الحريق من التدخين أو نار موقدة بمحطات خدمة وتموين السيارات أو محطات الغاز الطبيعى أو مراكز بيع أسطوانات البوتاجاز أو مستودعات المنتجات البترولية أو مخازن تحتوى على مواد وقود أو أى مواد قابلة للالتهاب.

٨. قامت وزارة الداخلية المصرية بابتكار طريقة مناسبة للإطفاء حرائق القرى والأزقة والحوارى والدروب مكونة من موتوسيكل يقفز (Side Car) مزود بمجموعة من طفايات الحريق الرغوية ويمكنه مواجهة الحرائق الناشبة فى الأماكن المذكورة أنفا

حتى تصل نجدة أقسام الإطفاء ومن الملاحظ أن هذا الابتكار يساعد فى التغلب على ازدحام الشوارع وفوضى المرور وضيق الأماكن المشتعلة.

٩. أعلى سلم للمطافى فى العالم ارتفاعه ٥٣ متر: انتهى أحد مصانع ألمانيا الغربية فى مدينة "كاريروا" من صنع أعلى سلم للإطفاء فى العالم وارتفاعه ٥٣ مترا لحساب يوغسلافيا - ووصل ثمنه إلى ٦٥٠ ألف مارك (حوالى ٣٠٠ ألف جنيه مصرى) وقد استغرق صنع هذا السلم عاما كاملا.

ومن الجدير بالذكر أن وحدات الإطفاء فى مصر يعوزها مثل هذه - السلالم العالية لكى تقوم بأداء واجبها على الوجه الأكمل والأتم وخاصة بعد النهضة الكبيرة فى استثمار رؤوس الأموال الأجنبية لإقامة أبراج ووحدات بناء وتشييد عالية تفوق ارتفاع سلالم الإطفاء الموجودة حاليا ومن الضرورى استيفاء هذه المبانى أيضا لاشتراطات الوقاية والمكافحة.

١٠. أكبر سفينة طائرة للإسعاف والإنقاذ فى أكبر ميناء فى العالم: أنتجت الصناعة البريطانية أكبر سفينة للإسعاف والإنقاذ والإطفاء يمكنها الطيران على وسادة هوائية فوق الماء (هوفر كرافت) وهى فريدة بمحركات مائية تعمل بزيت الديزل كما فى السفن التقليدية وتصل سرعتها إلى ٣٤ عقدة وهى واحدة من أربع سفن تعمل فى ميناء روتردام أكبر موانى العالم والعقدة (١,٨كم).

١١. قماش مصرى يقاوم الحريق توصلت البحوث العلمية بمعهد الدراسات العليا والبحوث بجامعة الإسكندرية إلى إنتاج قماش مصرى يقاوم الحريق والقماش المطور مصنوع من البوليستر والقطن معالج بأملاح الفوسفات وبعض المركبات العضوية مما يساعد على مقاومة النسيج للاشتعال.

١٢. موتوسيكل لمقاومة حرائق الغابات والمنازل الموتوسيكل خفيف وسريع وقادر على اختراق جميع أنواع الطرق وتم استخدامه بكثرة كوسيلة متحركة لمراقبة الغابات وقامت إحدى الشركات الفرنسية بتطوير الفكرة واستخدامه كوسيلة سريعة لمقاومة مراحل الحريق الأولى فى الغابات.

١٣. "روبوت" إلكترونى لمكافحة الحرائق: بدأت فرق الإنقاذ اليابانية فى استخدام إنسان آلى "روبوت" قادر على إطفاء الحرائق البترولية وإنقاذ الضحايا المحاصرين تحت الدخان الكثيف، وكانت فرق مكافحة الحرائق اليابانية قد استخدمت

"الروبوت" لأول مرة فى طوكيو عام ١٩٨٤. فى إطفاء اللـهيب المشـتعل داخـل أنفـاق كابلات الأسلاك الهاتفية تحت شوارع العاصمة.

ويشير ناطق باسـم هيئة الإطفاء اليابانية إلى أن "الروبوت" الجديد والذى يبلغ طوله ٢,٣ متر وارتفاعه ١,٥ متر وعرضة ٨٠ سم ومزود بعدسة تليفزيونيـة ومجـهز بالأشـعة تحت الحمراء، لا يمكن أن يحل محل رجل الإطفاء، بـل دوره الأساسـى يكمـن فـى تقدير مخاطر الحريق وسط كثافة الدخان الأسود وألسـنة اللـهب المتصاعدة، فـتزويده بالأشعة تحت الحمراء، يتيح له استكشـاف موضـع الضحايـا وسـط الدخـان الأسـود الكثيف.

ويضيف أن "روبوت" أجهزة مكافحة الحرائـق فـى العاصمـة طوكيـو قـد أدخلـت عليها تعديلات كثيرة، شاركت فيها كبرى الشركات المنتجة للإلكترونيات. فالجـهاز أصبح مزودا بذراعين من الفولاذ، يمكن توجيههما مـن علـى البعـد لالتقـاط الضحايـا وجرهم بعيدا عن مناطق الخطر، إضافة إلى أن "الربوت" أصبح يتحـرك علـى جـنزير مثل الدبابات مما يتيح له صعود السلالم واقتحـام المنـاطق الخطـرة خلـف الأبـواب المغلقة، كذلك قدرة الهيكل الخارجى للروبـوت علـى تحمـل درجـة حـرارة تصـل إلى ٢٠٠ درجة مئوية، وتوفره على جهاز إنذار يتيح لمن يديره أن يغطى جسم "الروبوت" بالمياه الباردة، واستخدام خرطوم تندفع من فوهته شلالات من المياه تطفـئ مـا حولـه من لهب مشتعل.

ويجئ هذا فى الوقت الذى تعمل فيه شركات الإلكترونيات على إنتاج جيل جديد من "روبوت" مكافحة الحرائق مزود بعدستين يكون قادرا على إعطاء صورة ذات بعـد ثلاثى تستكشف تحـت الدخـان الكثيـف درجـات الحـرارة الملتهبـة وعـدد الضحايـا المحاصرين وإعطاء صورة سريعة باستخدام الكمبيوتـر عـن كيفيـة إنقـاذهم مـن أسـرع المداخل الموجودة فى المبنى.

ويشمل الروبوت الجديد المسمى "راينبو ٥" قوس قزح ٥ على مضخـة قويـة قـادرة على دفع خمسة آلآف لتر من المياه فى الدقيقة الواحدة إضافة إلى ٣٠٠٠ لتر من المياه المحملة بالرغاوى فى حالة الحرائق البترولية واشتعال الطائرات والمصانع الكيماوية.

١٤. سيارة إطفاء للحوارى الضيقة والارتفاعات الشـاهقة والمطبـات أنتجـت شـركة ماجيروس دوبتس بألمانيا الغربية نوعا جديدا مـن سـيارات الإطفـاء تدخـل الحـوارى الضيقة والأماكن قليلة الارتفاع ويمكن تعديل ارتفاع السـلالم التـى تحملـها لتسـتطيع

المرور بسهولة وتبدأ التشغيل لمكافحة الحريق فى أقصر وقت وارتفاع السيارة وما فوقها ٢,٨٥م بدلا من ٣,٢٥م وهى تعمل فى كل الظروف السيئة للشوارع والحوارى وكثرة المطبات والحفر.

١٥. أقراص لمنع تلوث الحروق يقوم حاليا فريق من أطباء مستشفى برمنجهام للحوادث بإنجلترا بتحضير نوع جديد من الأمصال على شكل أقراص تستخدم عند حدوث أى حريق لحماية الأنسجة المصابة من البكتريا وبالتالى وقت أى مضاعفات يمكن حدوثها.

ويقول د. رودوريك جونز مدير المستشفى أن المصل الجديد محضر من أنواع من البكتريا المعروفة بمهاجمتها للخلايا المحترقة ويتوقع أن تكون هذه الأقراص بمثابة عامل مساعد على سرعة التئام الجروح الناتجة عن الحروق وجراحة زراعة الأعضاء وحماية مرض سرطان الدم الذى يتم علاجهم كيماويا بأنواع من الأدوية التى تضعف مقاومة الجسم عموما لأى إصابات.

١٦. وداعا لحرائق مصانع الغزل والنسيج: اعتمد مكتب براءات الاختراع برئاسة د. محمد عز الدين الطوخى الابتكار الذى تقدم به محمد على النجار.

وهو عبارة عن عربة صغيرة لإطفاء الحرائق فى مصانع الغزل والنسيج بمجرد بدءوها حيث يقوم فى حالة نشوب أى حريق للخيوط التى على الماكينات بشفط الخيوط المحترقة وشفط الزغبار المنتشر الذى امسك به الشرر النارى قبل انتشاره بين باقى الماكينات.

وللعربة استخدامات أخرى حيث يتم استعمالها فى حالات التنظيف اليومى وشفط الزغبار من الماكينات ومن الجو بدون استخدام طلمبة الماء وكذلك تستخدم عند حدوث انسداد فى مجارى الكابلات الكهربائية حيث تقوم العربة بعد الخرطوم منها وشفط أى شوائب وعوائق تسد المجرى.

١٧. من أجل تفادى الخسائر المادية الهائلة والوفاء بمتطلبات القرن القادم تصميم نظام جديد لكشف استقرار نظم القوى الكهربائية

نظرا للتزايد المستمر فى استهلاك الطاقة الكهربية وهو ما فرض على المهتمين بتخطيط وتشغيل نظم القوى الكهربية ضرورة العمل على ابتكار نظم ومعدات جديدة صالحة لتوليد ونقل كميات ضخمة من القدرة الكهربية ولفادى الخسائر المادية الهائلة

التى تنجم عن فقدان نظم القوى الكهربية لاستقرارها كان لابد من البحث عن وسائل للتحكم فى تلك النظم خلال فترات الاضطراب التى تتعرض لها لتأمين استقرارها وقد طرحت مؤخرا الدراسة التى نال بها سيد حسنى أحمد البنا المدرس المساعد بهندسة الأزهر درجة الدكتوراه مؤخرا والتى أشرف عليها د. معتز أحمد زكريا غنيم أستاذ ورئيس قسم الهندسة الكهربية بهندسة الأزهر ود. برند كوليكا أستاذ وعميد معهد الجهد العالى والتيارات الفائقة بجامعة برلين الفنية بألمانيا تصميم نظام للخبرة قائم على التعرف على الأنماط للتعرف بسرعة على مدى استقرار نظم القوى الكهربية عند تعرضها لاضطرابات عنيفة لاتخاذ التدابير الوقائية الكفيلة بالحفاظ على استقرارها.
وقد صمم الباحث نظامين للخبرة مهجنين جديدين:

أولهما: قام الباحث بتصميمه وتنفيذه لتقدير مدى استقرار نظام قوى كهربى نمطى عند تعرضه لاضطرابات عنيفة ولاقتراح إجراءات التحكم اللازمة للمحافظة على استقراره إذا ما كان الاضطراب كفيلا بفقد هذا الاستقرار ونظام القوى الكهربية الذى أجريت عليه الدراسة هو النظام الخاص بمنطقة برلين فى ألمانيا وقد أطلقت صفة مهجن على نظام الخبرة المقترح لأنه يتكون من أئتلاف من نظام الخبرة الذى أعده الباحث ومن برنامج أعد بجامعة برلين الفنية بألمانيا لحساب الحالة الكهروميكانيكية والكهرومغناطيسية العابرة لنظم القوى الكهربية متعددة الماكينات باستخدام الحاسبات الإلكترونية الرقمية ويدعى NETOMAC وقد أوضحت النتائج التى حصل عليها الباحث مدى فعالية النظام المقترح فى المحافظة على استقرار نظام القوى الكهربى موضع الدراسة فى الحالات التى كان معرضا خلالها لفقد استقراره ما لم تتخذ تدابير التحكم الكفيلة بذلك. والتحكم هنا من خلال ضبط منظمات السرعة ومنظمات الجهد الخاصة بالمولدات.

ثانيهما: وقد صمم الباحث نظام خبرة آخر مطور من النظم السابق. وقد اعتمدت فكرة هذا التطور على أن الحوادث التى يتعرض لها نظام قوى كهربى ما غالبا ما يمكن تسيمها إلى عدة مجموعات أو أنماط يضم كل منها عددا من الحوادث التى يتشابه فيها تأثير النظام بالحادثة. وقد استفاد الباحث من هذا التشابه بأن أعد جدولا للأنماط يحتوى على الحوادث التى تؤدى إلى فقد النظام لاستقراره ثم قام بتقسيم هذا الجدول إلى مجموعات من الأنماط يضم كل منها الحوادث التى أدت إلى فقد عدد متماثل من المولدات لاستقراره كما قام بتضمين هذا الجدول إجراءات التحكم

الفورية اللازمة فى كل حادثة على حدة للمحافظة على استقرار النظام عند تعرضها لها. وقد استخدم الباحث هذا الجدول لبناء نظام خبرة جديد قائم على التعرف على الأنماط. وعند تعرض نظام القوى الكهربية لأية حادثة لا تفقده استقراره فإن نظام الخبرة الجديد يشخصها على أنها حالة مستقرة أما عند تعرض النظام لحادثة يمكن أن تفقده استقراره ووجد نظام الخبرة أنها إحدى الحوادث المعروفة لديه والمدرجة بجدول الأنماط فإنه يقوم على الفور باتخاذ تدابير التحكم المقررة سلفا لهذه الحادثة للمحافظة على استقرار النظام. وعندما يجد نظام الخبرة أن الحادثة تختلف عن أى من الحوادث التى يتضمنها جدول الأنماط الخاص به إلا أنها تتشابه – من حيث تأثيرها على نظام القوى الكهربى – مع أنماط الحوادث المعروفة لدية فإنه يقوم على الفور باتخاذ تدابير التحم الخاصة بهذا النمط وبإدراج هذه الحادثة فى جدول الأنماط كحادثة جديدة ضمن حوادث النمط المشابه لها فى المكان المناسب لها فى جدول الأنماط.

١٨. ألواح جديدة لا تتأثر بالنيران ابتكر أحد المصانع الكيميائية فى مدينة ود فيجسهافن.. أنواعا جديدة من الألواح التى لا تتأثر بالنار وتستخدم فى منع الحريق.. ولا يزيد سمك اللوح منها عن ١,٨ ملليمتر ويتكون الجزء الأكبر من هذه الألواح من مادة سليكات الصوديوم $Na\ Si\ O_3$ والغنية بالماء.. كما تضم الألواح أيضا أجزاء من الزجاج وشبك من الأسلاك..

وتستند الفكرة على إذا ما شب حريق وارتفعت درجة حرارة سليكات الصوديوم إلى ١٥٠ درجة مئوية تحولت هذه إلى مادة رغوية ويتضاعف حجمها إلى عشرة أضعاف الحجم الأصلى وفى الحال تكون طبقة عازلة لا تتأثر بالنيران.

وقد أرادت إدارة المصنع التأكد من صلاحية لابتكار الجديد بأن أجرت تجربة.. فأحيط مبنى خشبيا من داخله بألواح سليكات الصوديوم.. وأضرمت النيران فيه.. وكان بداخله أفراد.. يجلسون معا..

والذى حدث أن خمدت النيران ولم تمتد ألسنة اللهب إلى الألواح. وهذه الألواح تفيد فى معامل البحوث وفى البنوك.. وفى مناطق العمل الحساسة وأثناء الحروب.

١٩. مدفع لإطفاء الحرائق: تم اختراع مدفع لإطفاء حرائق البترول واستخدم الهالون والماء وله خزان يحتوى على هذا السائل الذى يخرج تحت ضغط عالى ومع

الجهاز الرغاوى السائلة التى تنطلق عن طريق شحنة متولده تدفع الماء حيث تمتص الحرارة الزائدة من الحريق وبها مادة تقليل يتبخر البترول. والمدفع يهدر موجة تصادمية لمنع الحريق من الانتشار وحصره.

والجهاز لا يتطلب ضغطا خارجيا لدفع السوائل ويمكنه توليد شحنة كهرباء بالموقع.

٢٠. خوذة مطافى للرؤية عبر الدخان: فى محاولة لتسهيل مهمة رجل الإطفاء وخفض عدد ضحايا الحرائق وخسائرها المادية قررت إدارة مطافى الرائق بولاية فلوريدا الأمريكية الاستعانة بخوذة جديدة تم تطويرها من قبل للأغراض العسكرية ويمكن بواسطتها أن يرى رجال الإطفاء الضحايا والأشياء الثمينة وسط الدخان الكثيف مما يعجل بإمكان التدخل السريع لإنقاذهم ولكن الخوذة على تكنولوجيا الرؤية الحرارية فقط توفر لرجل الإطفاء رؤيا واضحة لأول مرة عبر الدخان الكثيف فتظهر الأشياء حسب درجة حرارتها الساخنة تظهر بيضاء أما الباردة فتظهر سوداء ووزن الخوذة المنقذة ٤,٨ كجم.

٢١. السعودية تبنى أكبر مخيم فى العالم ضد الحرائق: فى أعقاب حريق "منى" الذى حدث أثناء مناسك الحج فى عام ١٩٩٧، كلفت المملكة العربية السعودية فريق عمل ألمانى، لتصميم خيام نموذجية تقاوم أخطار الحرائق الناجمة عن الحرارة الزائدة وبعض العوامل المباشرة الأخرى كالشمس والرياح والأمطار. على أن يتم بناء مدينة كاملة من هذه الخيام فى شكل خطوط متوازية فى صحراء مكة على ثلاث مراحل تنتهى عام ٢٠٠٠ ويشارك فيها أكثر من ٥٠ مهندسا ومصمما.

وقد استخدم المهندسون أحدث أنواع التكنولوجيا والابتكارات من الفايبرجلاس والمواد البلاستيكية فى تصنيع هذه الخيام، وروعى فيها الطابع العربى وملاءمتها للبيئة. وتبلغ مساحة الخيمة الواحدة ٨ أمتار طولا وعرضا ٦٤م^{٢}.

وقد تم تنفيذ المرحلة الأولى من المشروع، وتضم عشرة آلاف خيمة بالقرب من مكة، أما المرحلة الثانية فتشمل ١٦ آلف خيمة فى أغسطس ١٩٨٨.

٢٢. ٤٦ قنبلة مائية لإطفاء حريق سافون: أشترك أكثر من ٦٠,٠٠٠ جندى من قوات الجيش الإيطالى وقوات الإطفاء فى إطفاء الحريق الهائل الذى اشتعل الأسبوع

الماضى فى الغابات القريبة من مدينة سافونا. سلاح الطيران الإيطالى شارك فى مقاومة الحريق الذى اتسع مداه إلى ٨ كم^{2} بإلقاء ٤٦ قنبلة مائية.

٢٣. نظام جديد للإطفاء الأوتوماتيكى: ظهر أخيرا فى لندن نظام جديد للإطفاء الأوتوماتيكى الفعال من حيث التكاليف والموثوق به من حيث استعماله داخل السيارات وخارجها لإطفاء الحرائق قبل أن تسبب أضرارا جسيمة، ويعرف بنظام فايرتريس الذى يطفئ الحريق عند مصدره مباشرة بواسطة نظام قذف فريد من نوعه يقوم على أنبوب انضغاطى مرن. وينفرد النظام الذى طورته الشركة البريطانية "ستيرلنج سايفتى" ومقرها شرف إنجلترا بسمات ثلاث مهمة فهو أولا يقاوم التسرب ومرن يتحسس الحرارة ويتمزق عندما تبلغ حرارته ١٠٠ درجة مئوية حيث يتجول إلى فم موزع يصب المادة المخمدة على مصدر النار مباشرة.

أما الميزة الثانية فهى أنه نظام مستقل متكامل فى حد ذاته لا يتأثر بانقطاع التيار أو الارتجاج ومجهز لتركيبه بعد وصله بخزان ملىء بالغاز داخل محركات السيارات، وثالثا يتسم بمرونة تامة فى التركيب بفضل استقلاليته وتكامله فى التصميم والتشغيل فلا حاجة إلى وصلات كهربائية أو سمكرة بالسيارة، مبتكر النظام هو دايف ملتون وكان يعمل فى بيع أجهزة الإطفاء وصيانتها وقام بعمل عدة صيغ أولية لم تعمل بشكل جيد بسبب التسرب من أنبوب البلاستيك وبعد تعديلات ظهر النظام الجديد الذى تستعمله ٤٠ شركة فى العالم.

٢٤. جهاز أمريكى جديد لإطفاء الحرائق: منذ أكثر من مائة عام تم التوصل إلى معدات للمطافئ تعمل عن طريق خراطيم الرش الضخمة لإطفاء النار وحققت هذه المعدات أو الأنظمة نجاحا فائقا فى حماية الممتلكات التجارية الضخمة بدا التفكير فى استخدام مثل هذه المعدات فى المنازل.

ويعتقد المسئولون عن المطافئ فى الولايات المتحدة إمكانية استخدام ذلك فى المنازل ولهذا قاموا بحملة كبيرة فى الولايات الأمريكية لإقناع أصحاب المنازل بأن أجهزة المطافئ التى تستخدم خراطيم الرش يمكن أن تكون خير أمان للمنازل.

وعلى الرغم من أن الحرائق فى الفنادق الكبرى والمؤسسات التجارية الضخمة تلفت الإنتاج به فإن ٨٠٪ من الولايات المتحدة يكونون بالمنازل.. وبالرغم من أن رجال المطافئ تمكنوا من تقليل معدل الوفيات بالحريق بمقدار الثلث خلال الخمسة عشر

عاما الأخيرة فإن ٦ آلاف أمريكي يلقون مصرعهم كل عام بسبب الحرائق وهو ما يزيد بمعدل مرتين على ما هو موجود فى أغلب الدول الصناعية.

وخراطيم الرش التقليدية المستخدمة فى إطفاء الحرائق فى المؤسسات الكبيرة تحتاج إلى أنابيب ضخمة يصل عرضها إلى ٤ بوصات (١٠سم) وذلك لضمان أن تقضى المياه على النار تماما.

وعندما بدأت إدارة الإطفاء الأمريكية فى السنوات العشر الماضية فى محاولة استخدام هذه المعدات فى المنازل ظهرت صعوبات أمامها فخراطيم الرش الكبيرة التى تستخدم لا تدخل بسهولة فى الغرف المنزلية كما أن الغازات السامة والحرارة الناتجتين عن النار من الممكن أن تهددا حياة الأشخاص الموجودين فى المنازل ولا يستطيعون الخروج من ضغط الخراطيم شديدة القوة.

ولكن مع وجود خراطيم الرش الجديدة التى صممت أساسا للمناطق السكنية فإن الأمر لا يستغرق ثوانى من عامل الإطفاء حيث يفتح الصمامات ويبدأ فى الإطفاء فى وقت قياسي.

ولأن أجهزة الإطفاء المستخدمة من قبل لا تعطى الفرصة لمن فى المنزل للهروب من الحريق فإن الأجهزة الجديدة يكون قطر خرطومها لا يتعدى بوصة واحدة "٢,٥سم" لكن ضغط المياه الذى يخرج من الخرطوم لابد أن يتوزع بطريقة أفقية حتى لا يكون ضغط المياه كثيرا وذلك إذا استخدمت الطريقة الرأسية.

ورغبة فى تعميم استخدام الأجهزة الجديدة تم تصميم خراطيم من البلاستيك لتقليل التكلفة وبذلك تصل تكاليف الجهاز الجديدة إلى تم تصميم خراطيم من البلاستيك لتقليل التكلفة وبذلك تصل تكاليف الجهاز الجديد إلى ٢٣٠ دولارا. بعد أن كان الجهاز القديم يتكلف آلف دولار.

٢٥. علاج حروق الجلد بأنسجة البقر: أبتكر علماء أمريكا طريقة جديدة لعلاج حروق الجلد حتى فى الحالات التى تبلغ فيه نسبة الحروق ٦٠٪ وشجع الطريقة الجديدة للجلد بالنمو من جديد.

وتعتمد الطبقة الجديدة على زرع خلايا من الجلد السليمة للمريض فى طبقات من المادة البروتينية للبقر وذلك لتكوين نسيج جلدى حتى يتم إحلاله بعد ذلك محل الجلد المحترق.

٢٦. جلد الضفادع يشفى من الحروق: توصل جراح برازيلى لأسلوب جديد لعلاج الحروق وسرعة شفائها وأعد بحثا سيلقيه أمام المؤتمر التاسع للجراحة التجميلية الذى يعقد فى ريودى جاثيرو بأمريكا الجنوبية ويرتكز على استخدام جلد الضفادع لتأييد حماية مؤقتة لبشرة الإنسان. فى حالة الحروق الخطيرة ويعمل هذا النوع من الجلد على إنقاص فترة شفاء الحروق إلى ٦ أيام بدلا من ٣٠ يوم فى حالة العلاج العادى ويضمن جلد الضفادع شفاء أسرع للجروح لاحتوائه على مضادات حيوية ومضادات للالتهابات والمسكنات الطبيعية.

٢٧. تجربة أحدث أجهزة الإنقاذ فى مصر: فى ١/ ٦/ ١٩٨١ ٩,٣٠ صباح الأحد ١/ ٦/ ١٩٨١ بمصلحة الدفاع المدنى بالجبل الأحمر أجريت تجربة تعتبر الأولى من نوعها لأول جهاز يستعمل فى مصر والشرق الأوسط بعد استعماله بنجاح فى أمريكا وأوروبا للإنقاذ الفورى من الحرائق والحوادث والارتفاعات الشاهقة بحيث يعلق الشخص فى وسطه ويلقى بنفسه من أى ارتفاع دون وجود أى خطورة تهدده فيسقط على الأرض آمنا دون أى إصابة.

هل تعلم ؟

١- حمض بيرأستيك CH_3CO_3H Peracetic aeid وزنة الجزيئى ٧٦,٥ الكثافة ١,١٣ جم/سم٣ يتفجر عند شحنات علاوة على أنه عامل مؤكسد.

٢- حمض بيركلوريك $HCLO_4$ Perchloricacid وزنه الجزيئى ١٠٠,٤٦ كثافته ١,٦٦٤جم/سم٣ عامل مؤكسد قوى – له فعل تحاتى.

٣- حمض بيرايوديك H_5IO_6 وزنة الجزيئى ٢٢٧,٩٤ – درجة الانصهار ١٢٢ °م عامل مؤكسد قوى وله فعل تحاتى.

٤- أوكتاديسيل ٢٩٥,٥١ يتأثر بالرطوبة علاوة على أنه مسيل للدموع.

٥- ١، ٧ أوكتادايين $H_2C{=}CH(CH_2)_4\,CH{=}CH_2$ – الوزن الجزيئى ١١٠,٢ درجة الغليان ١١٤ – ١٢١ °م سائل ملتهب ومهيج.

٦- ١، ٧ أوكتادايين سائل، ٨ $HC{=}C(CH_2)_4C{=}CH$1.7 Octydiy وزنه الجزئيى ١٠٦,١٧ درجة غليان ١٣٥-١٣٦ °م ملتهب ومتهيج.

٧- أيزدبروبيل كلور مغنسيوم Isgsraprl Magnesium chloride، مول فى ثنائى إيثيل أثير وزنه الجزئيى ١٠٢,٨٥ – كثافته ١٣٤، جم/سم٣ ودرجة الوميض – ٤٠ °م

= ٤٠ °ف والسائل ملتهب علاوة على أنه حساس للرطوبة وله نفس الخـواص إذا مـا أذيب فى رباعى هيدروفيوران T.H.F.

٨- ملح صوديوم ثلاثى ميثوكسى بوروهيد $NaB(och_3)_3H$ يشتعل فى حالته الصلبة ويتأثر بالرطوبة ووزنه الجزئيى ١٢٧,٩١.

٩- ملح صوديوم ثلاثـى إيثيـل بوروهيدريـد $Nab\ (C_2H_5)_3H$ فيشـتعل فـى حالتـه السائلة وحساس للرطوبة ووزنه الجزئيى ١٢٢.

١٠- صوديوم أيثوكسيد C_2H_5Na (٦٨,٠٥) يشتعل فـى حالتـه السـائلة ولـه تأثـير ثمانى ويشتعل فى حالته الصلبة.

١١- صوديـوم ثنـائى ايثيـل ثنـائى هيـدرو اكرفيتـات $Na\ [SLH_2\ (C_2H_5)_2]$ وزنـه الجزئيى ١١٠ وكثافته ٠،٨٧٥جم/سم٣ حساس للرطوبة ولكنه يطلق حرارة عاليـة عنـد احتراقه Pyrophoric.

١٢- صوديوم ريافوربورهيدريد $NaBH_3CN$ ووزنه الجزئيى ٦٢,٨٤ ودرجة انصهاره فوق ٢٤٢ °م مصحوبة بتحلل ويشتعل وهو مادة صلبة وسام جدا.

١٣- حمض سيليوس H_2SCO_3 وزنه الجزيئى ١٢٨,٩٧ وكثافته ٣,٠٠٤ جـم/سم٣ سام جدا.

١٤- حمـض الهيدرازويـك N_3H ووزنـه الجزيئـى ٤٣. سـائل عديـم اللـون مـاص للحرارة لذا فهو غير مستقر ويتحلل بفرقعة عند تسخينه

حمض الهيدرازويك = آزوت + هيدروجين + ١٤١,٦ كيلو سعر

١٥- الآزيدات: الصيغـة العامـة RN_3 وآزيـدات الفلـزات الثقيلـة كـأزيد الرصـاص $(N_3)_2Pb$ تتفجر بقوة عند تسخينها أو عند اصطدامها بجسم صلب لـذا يسـتخدم هـذا الملح فى صناعة المتفجرات.

١٦- حمص الهيدازويك: الكثافة ١,٠٩ جـم/سـم٣ - وزنـه الجزيئـى ٤٣، درجـة الغليان ٢٣٧ °م، درجة الانصهار ٨٠ °م، رائحته نفاذه.

فى صورته النقية أو فى تركيز عال جدا فالحريق غير مشتقى وينفجر وذو حساسية شديدة ضد الحرارة والصدمات، إن إنتاج المص بـتركيز ٩١٪ يجـب أن يتـم بدفعـات صغيرة ومن خلف سواتر واقية. أما التركيزات الخفيفة فهى ذات اسـتقرار عـال ومـن ومن السهل إجراء التفاعلات مع المحاليل بدون مخاطر وتتباين الأملاح فى خواصـها

التفجيرية من الأملاح الخاملة إلى الأملاح ذات الخاصية التفجيرية العالية للصدمات (فضة - نحاس - زئبق - رصاص) وننصح بتجنب استخدام الرصاص والنحاس فى المصانع لأجراء تفاعلات التى تنتج حمض هيدازويك HN_3 أو أملاحه.

هل تعلم؟:

خصومات توافر وسائل الوقاية من الحريق

تقوم شركات التأمين بمنح عملائها الذين يوفرون وسائل الوقاية الخصومات الآتية كتشجيع لهم على حماية أصولهم من خطر الحريق:

أولا: التركيبات التلقائية

يكون الحد الأقصى الممنوع للأعيان المزودة بتركيبات الإطفاء التلقائية التالية على النحو التالى:

نسبة الخصم

١. تركيبات رشاشات الإطفاء التلقائية ٣٠٪.

٢. تركيبات السائل الرغوى عالى التمدد التلقائية والتى تعمل عن طريق كاشف أيونى ٣٠٪.

٣. تركيبات غاز الهالون٣٠٪.

٤. تركيبات البودرة الجافة ١٥٪.

٥. تركيبات CO_2 (ثانى أكسيد الكربون) ٥٪.

ثانيا: وسائل الوقاية الأخرى

يكون الحد الأقصى للخصم الممنوح للأعيان التى يتوافر بها وسائل الوقاية التالية وفقا لما يلى:

١. سيارات الإطفاء القياسية ٧,٥٪.

٢. تركيبات المياه ذات الضغط العالى (مضخات خاصة تعمل بالديزل قدرتها لا تقل عن ٦ جوى) ٧,٥.

٣. كواشف حرارية ودخان وأجهزة الإنذار التلقائية ٥

ثالثا: التأمين على تركيبات الإطفاء:

فى حالة التأمين على تركيبات الإطفاء التلقائية فإن سعر التأمين الواجب التطبيق هو سعر تأمين المبانى الموجود بها هذه التركيبات.

رابعا: شروط عامة

١. الخصومات السابقة لا يجوز منحها إلا بعد اعتماد التركيبات الخاصة بها من المصرى للتأمين والإعلان عنها فى منشورات.

٢. يجب أن تتضمن الوثائق التى تؤمن تتمتع بخصم نظير وسائل الوقاية المبنية بعالية الشرط الآتى: "نظرا لأن الأعيان المؤمن عليها بموجب هذه الوثيقة يوجد بها... وفقا للنظم المعتمدة من الاتحاد المصرى للتأمين، فإن الشركة تمنح المؤمن له الخصم الذى أقره الاتحاد بواقع ٠٠٪ وتخضع وسائل الوقاية هى للتفتيش الدورى الذى يتم بمعرفة الخبراء الاستشاريين للاتحاد والمسجلين بالهيئة المصرية للرقابة على التأمين للتأكد من صلاحيتها للعمل كشرط لمنح هذا الخصم واستمراره. كما يتعهد المؤمن له بسداد مصاريف التفتيش الدورى التى يحددها الاتحاد المصرى للتأمين.

٣. يجب التفتيش الدورى على تركيبات الإطفاء التلقائية بمعرفة الخبراء الاستشاريين للاتحاد والتأكد من صلاحيتها للعمل باستمرار وذلك كشرط لمنح الخصم المقرر أو استمراريته.

٤. لا تسرى خصومات الوقاية على الأخطار الإضافية لوثيقة الحريق.

٥. الحد الأقصى لخصومات الحريق فى الموقع الواحد ٣٠٪.

٦. خصومات تتوافر وسائل الوقاية من الحريق لا تسرى على الأقطان بمنطقتى مينا البصل والقبارى بالإسكندرية.

إلى مستخدمى اسطوانات البوتاجاز والغاز الطبيعى

من آجل سلامتك وسلامة أسرتك والحفاظ على الأرواح والممتلكات نرجو اتباع الإجراءات التالية لتلافى حوادث الاشتعال أو الانفجار أو الاختناق..

١. عدم استخدام الاسطوانة بدون منظم.

٢. عدم الطرق على الأسطوانة أو استعمال العنف فى فتح المحبس.

٣. عدم التسخين أسفل الأنبوبة من آجل استنفاذ باقى العبوة.

٤. عدم قذف الأسطوانة أو دحرجتها أو تعريضها لمصدر حرارى.

٥. ضرورة إحكام ربط الخرطوم سواء من جهة المنظم أو من جهة الجهاز بالكلبسات.

٦. معاملة الأسطوانة برفق أثناء النقل أو التركيب داخل السكن أو بالورش وبالمحلات العامة.

٧. مراعاة تركيب الجلدة الكاوتش (الروندله) عند تركيب الاسطوانة لمنع تسرب الغاز.

٨. مراعاة استعمال خراطيم ومنظمات مطابقة للمواصفات مع ضرورة الكشف الدورى على الأجهزة والخراطيم والتأكد من صلاحيتها.

٩. التأكد من عدم وجود أى تسرب بالبلف أو المحبس.

١٠. عدم استخدام مشترك أو عمل توصيلات لأكثر من جهاز بوتاجاز على اسطوانة واحدة إلا بمعرفة الشركة.

١١. عدم استخدام اسطوانات البوتاجاز الصغيرة (الفيتا) غير المطابقة للمواصفات.

١٢. يجب مراعاة تهوية المكان المستخدم فيه جهاز البوتاجاز أو السخانات.

١٣. مراعاة تركيب مداخن للسخانات طبقا للاشتراطات الفنية والرجوع إلى الشركة فى هذا الخصوص.

١٤. التأكد من غلق مفاتيح الأجهزة وكذا محابس الاسطوانات أو المحابس خاصة بالغاز الطبيعى وذلك عند عدم استخدام الأجهزة.

١٥. عدم ترك الإناء على البوتاجاز دون ملاحظة منعا من فورانه وانطفاء الشعلة وتسرب الغاز.

١٦. التأكد من إن الحساس الخاص بالسخان فى حالة صالحة وأنه يفصل الغاز عند عدم استخدام السخان.

١٧. فى حالة وجود أى عيب بالمحبس الخاص بالأسطوانة يجب إعادة الأسطوانة إلى الموزع وعدم استخدامها وجميع الموزعين لديهم تعليمات باستلام مثل هذه الأسطوانات واستبدالها.

١٨. يحظر إجراء أية توصيلات أو تركيبات أو تعديلات فى خطوط الغاز الطبيعى إلا عن طريق الشركة.

١٩. قبل إجراء ديكورات أو إصلاحات بالمطبخ أو الحمام أو بمسار خطوط الغاز يرجى إخطار الشركة لرفع المواسير الخاصة بالغاز مؤقتا لحين إتمام المطلوب.

٢٠. إذا شعرت بأية رائحة للغاز سواء كان مصدرها الغاز السائل أو الغاز الطبيعى نرجو الإسراع بالاتصال فورا بشرطة النجدة أو بغرفة عمليات الغاز التابعة للشركة أو بالمناطق التابعة للشركة ...

هل تعلم؟

أسباب حدوث حريق الماس الكهربى

١- حدوث حمل إضافى على كبل مغذى بالكهرباء.

٢- يتطور إلى انصهار الغلاف العازل.

٣- يتطور إلى تلامس الأسلاك وحدوث شرارة.

وهذه الشرارة تتحول إلى نار بفعل الأكسجين الموجود فى الهواء وتتسبب فى اشتعال الغلاف الخارجى للكابلات وحدوث حريق، قد يكون من الصعب احتوائه بسرعة حيث أن معظم الأغلفة الخاصة بالكابلات تكون من الـ PVC أو XLPE أو PE القابل للاشتعال.

٤- أو فى حالات أخرى، يحدث حريق بسبب خارجى وتصل النيران إلى الكابلات الكهربائية وتتسبب فى اشتعال هذه الكابلات.

٥- معدل انتشار النيران على الكابلات يصل رأسيا إلى ٢٠ متر/ الدقيقة أى حوالى ستة أدوار.

٦- عند مقاومة مثل هذا الحريق بالإطفاء بالماء، يتفاعل غاز الـ HCL الناتج من الاشتعال مع الماء ليتحول إلى حامض هيدروكلوريك مركز بكل أخطاره وأضراره وأهمهما:

- صعوبة مقاومة الحريق.
- الآثار المدمرة للأجزاء المعدنية وتآكلها.

- ترسبه على الأسطح الخرسانية وتغلغله إلى حديد التسليح مما يتسبب على المدى الطويل فى أخفاف خصائص الخرسانة المسلحة.

إذن فما هو الحل لتقليل أخطار الحريق وتقليل الضرر الذى يحدث من الكابلات الكهربائية؟

هناك حل وهو استبدال جميع الكابلات الكهربائية بأخرى خاصة ومقاومة للحريق بتكلفة عالية جدا مع إهدار كل تكاليف الكابلات الموجودة فعلا والتى تقوم بواجبها الكهربائى على أكمل وجه.

هذا الحل بالطبع مرفوض حيث أنه غير عملى ومكلف للغاية ويتسبب فى تعطيل استخدام المنشآت طوال فترة الإحلال والتغيير.

إذن الحل هو الدهان الجيد لوقاية الكابلات الكهربائية، ويجب على الأقل أن تكون قد تم اختباره للخصائص الآتية:

١- يقوم بمنع انتشار النيران فى مسارات الكابلات الأفقية منها والرأسية.
٢- يجب أن يؤخر حدوث تلفيات بالكبل الكهربائى، وبالتالى يؤخر حدوث انقطاع بالتيار الكهربائى.
٣- يجب أن تكون على درجة عالية من مقاومة البلل والرطوبة.
٤- يجب أن تكون قوية التحمل، تتحمل احتمال السير على الكابلات التى تم وقايتها.
٥- يجب أن تسمح بإزالة أو استبدال كبل مكان آخر.
٦- يجب أن لا تحتوى محاليل من خصائصها أن تكون قابلة للاشتعال أو سامة.
٧- يجب أن تكون هذه المادة مرنة لتتحمل الحركة المتوسطة التى تحدث عند فحص الكابلات.
٨- يجب أن لا تفقد خصائصه مع مرور الوقت.
٩- يجب أن تكون خالية من الاسبستوس.

ولكن، يبقى أيضا سؤال هام وهو كيف يمكن أن نحمى المنشآت من انتشار النيران؟

الإجابة تتلخص فـى كلمـة (التحجيـم Minimization) وتقسـيم المنـاطق إلى منـاطق محددة مستقلة بحد ذاتها بحيث تكون النيران محاطة بأنظمة لا تسمح بخروجــها إلى منطقة أخرى وانتشارها فى باقى أجزاء المنشأ.

فى كل منشأ صناعى أو سياحى أو سكنى تكـون هنـاك دائمـا فتحـات يتـم إمـرار الكابلات والمواسير منها وفى معظم الحالات تترك مفتوحة أو يتم غلقها بخامات غـير عملية مما يتسبب فى حالة حدوث حريق وعليه تنتشر النيران من حجـرة إلى حجـرة ومن دور إلى دور ومن عنبر إلى عنبر.

خاتمة

ليس هناك أدنى شك فى أن لسلامة والصحة المهنية هى سياج الأمان وركيزة التقدم وأساس الانطلاق للأنشطة الاقتصادية وهى:

١. الزراعة وصيد البر والبحر Agriculture, Hunting, Fishing.

٢. استغلال المناجم والمحاجر Exploitation of Mines & Quarries.

٣. الصناعات التحويلية Processing industries.

٤. الكهرباء والمياه والغاز Electricity, Water and gas.

٥. التشييد والبناء Construction and building.

٦. التجارة والمطاعم والفنادق Commerce, Restaurants & Hotels.

٧. النقل والتخزين والمواصلات Transport, storing and communications.

٨. التمويل والتأمينات والعقارات Finance, Insurance and real estates.

٩. خدمات المجتمع Social Services.

والأمن الصناعى يقوم على مبدأ الوقاية خير من العلاج "لذا يجب على العاملين فى مجال الأمن الصناعى أن يبذلوا فصارى جهدهم وألا يدخروا وسعا وأن يطوفوا كل الأبواب من آجل توفير الوقاية أولا لمقومات الإنتاج ثم العمل على توفير الاستعدادات الخاصة – بالمكافحة لزيادة الإنتاج كما وكيفا من مخاطر الحريق.

أسـئلـة

١. رسالة الأمن الصناعى هى توفير الأمن والسلام لمقومات الإنتاج من قوى بشـرية عاملة والمنشآت والمعدات والآلات والخامـات والإنتـاج. اشـرح هـذه العبـارة ثـم أذكـر العوامل التى يتوقف عليها أى حريق؟

٢. عرف: درجة حرارة الاشتعال – درجة حرارة الإنقاذ مـع ذكـر أصـول الوقايـة ومكافحة الحرائق بإيجاز؟

٣. أكتب مقالا عن الاحتراق الذاتى بالنظر أو – بالفحص المعملى؟

٤. أذكر القرائن التى يستدل بها على حدوث حريق.

٥. أذكر مصادر الطاقة الحرارية وقانون بقاء الطاقة ثم عرف كل من:

حـرارة الذوبـان، حـرارة التخفيـف، حـرارة التعـادل، حـرارة الاحـتراق، حـرارة التكوين ثم أذكر قانون هس لمجموع الحرارة الثابت؟

٦. أذكر طرق انتقال الحرارة ثم أذكر المقومات التى تقوم عليها نظرية الإطفاء؟

٧. أذكر أنواع المواد القابلة للاشتعال والنوع المناسب لإطفاء كل حريق؟

٨. أذكر مخاطر الكهرباء وآثرها على الإنسان؟

٩. قارن بين كـل مـن جـهاز الإطفـاء المـائى، الرغـاوى، ثـانى أكسـيد الكربـون، المسحوق الجاف وأبخرة السوائل المخمدة من حيث:

أ. نظرية التشغيل. ب. مشتملات الجهاز. جـ. عيوب الجهاز.

د. طرق الصيانة والاختبار لك.

هـ. موضع استخدام كل على حده مع كتابة مقال متكـامل عـن الأنظمـة التلقائيـة للإطفاء والإنذار.

١٠. أذكر الأنشطة الاقتصادية التسعة المختلفة مع كتابة مقال مختصر عـن طريقـة الإطفاء المثالية التى تفترضها لإطفاء حريق كل نشاط على حدة؟

١١. أذكر أسس التخزين السليم مع وضع خطة متكاملة للتخزين بالمصنع أو المنشأة التى تعمل بها؟

١٢. أذكر أسس حرائق المواد مع بيان كل على حده؟

١٣. أذكر أنواع شبكات الماء المغذية لحنفيات الحريق بالمبانى المرتفعة؟

١٤. أذكر الغرض من تركيب حنفيات حريق داخل المبانى مع ذكر الاشتراطات المطلوب توافرها فى وصلة السحب للمواد؟

١٥. أذكر أنواع المفرقعات مع ذكر الاحتياطات الواجب توافرها لوقاية هذه المخازن من الحرائق؟

١٦. أذكر أقسام السوائل الملتهبة مع طرق التخزين السليمة لكل؟

١٧. أذكر طريقة تخزين المواد الكيماوية والمسببة للصدأ أو التآكل وارتفاع الحرارة؟

اسم المادة	Synonym المرادف	الصيغة الجزينية أو (التركيب)
1-Acetyldinitro- glycerin استيل ثنائى نيترو جليسرين	Glycerin Chlorohydrin Dinitrate	$(C_2H_{30}C_3H_5(OH)(NO_2)_2$
	كلوروهايدرين جليسرين ثنائى النيران	
2- Aluminum Borohydride بوروهيدريد الألمنيوم 3- Aluminum bromide بروميد الألمنيوم 4- Aluminum Carbide كربيد الألمنيوم	.... Glycerin Cholrohydrin Dinitrate	AlB_3H_{12} $AlRH_2$ Al_4C_3
5- Alumunum مسحوق الألمنيوم	....	Al
6- Amatol أماتول	....	NH_4NO_3 = 80% + TNT + 20%)
7- AMMONIUM picrate بيكرات الأمونيوم	a- Ammonium Carbozotate كاربوزوتات الأمونيوم b- Ammonium picronitrte بيكرونيترات الأمونيوم	$(NH_4C_6H_2\ 3(NO_2)$
8- Ammonal أمونال	....	NH_4NO_3=22%, TNT-67% Flaked or Powdered Aluminum = 11%
9- Antimony Sulphide كبريتيد الأنتيمون	....	Sb_2S_3
10- Axides: a- coblt azide ازايد الكوبالت	....	$Co(N_3)_2$ or $Co(N_3)_3$
b- Barlum azide ازايد الباريوم	....	$Ba(N_3)_2$
C- Calclum azide ازايد الكالسيوم	....	$Ca(N_3)_2$

اسم المادة	Synonym المرادف	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
d- Strontium azide ازايد السترونتيوم	....	Sr $(N_3)_2$
e- Copper azide ازايد النحاس	....	Cu $(N_3)_2$ or CuN_3
f- Nickel azide ازايد النيكل	....	Ni (N3)2 or NiN3
g- Manganasa azide ازايد المنجنيز	....	Mn $(N_3)_2$ or Nm $(N_3)_4$
h- Lithium azide ازايد الليثيوم	....	Li $(N_3)_2$
i- Marcury azide ازايد الزئبق	....	Hg $(N_3)_2$ or HgN_3
j- Zinc azide ازايد الخارصين	....	Zn $(N3)_2$
k- Cadmium azide ازايد الكادميوم	....	Cd $(N_3)_2$
I- Silver azide ازايد الفضة	....	Ag N_3
II- Black Pcwder, المسحوق الأسود	....	(S=10, charcoal=15, Na or k-mitrat=75)
12- Butylene Glycol Dinitrata ثنائي نيترات جلايكول بيوتيلين	....	C_4H_4 $(OH)_2$ $(NO_3)_2$
13- Butyltetryl بيوتل تترييل	2,4,6- Trinitrophenyl-n-butylnitramine 6,4,2 ثلاثي نييتروفينيل – بيوتيل نيترامين	$(NO_2)_3$ $C_6H_2N(No_2)$ C_4H_9
14- Chlorates Perchlorates: كلورات وفوق الكلورات	....	Metal or Hydroqen + C_{103} or c_{104})

اسم المادة	المرادف **Synonym**	الصيغة الجزينية أو (التركيب)
a- Aluminum chlorate كلورات الألمنيوم	....	Al $(c_{103})_3$
b- potassium chlorate فوق كلورات البوتاسيوم	....	KC_{103}
c- Sodium Perchlorate فوق كلورات الصوديوم	....	Na CLO
15- Common Fire Works الألعاب النارية العادية		
16- Composition, تكوين	....	(RDX=591, TNT=40, Wax=I)
17- Composition c تكوين C	....	(RDX=91, Plastic Blinder=9)
18- Cyanuric Triazide ثلاثي ازاييد سيانوريك	....	$C_3N_3(N_3)_3$
19- Cyclotrimethy lenetrinitramine	a-Cyclonite مايكلونايت	$(CH_2)_3$ $(NNO_2)_3$
سياكلو ثلاثي مينيلين ثلاثي نيترامين	b- Hexogen هكسوجين	
	c- T4	
	d- rdx	
20- Diazodinirophenol ديازو ثنائي نيتروفينول	a-Denol دينول	C_6H_2 (NO_2)NNQ
	b- DENP	
	C-. 4, 6- Dinitrobanzene- Ediazo-1oxide	
	2- ثنائي نيتروبنزين – 6,4 أوكسيد - 1 – ثنائي أزو	
21- Diazonium Salt أملاح ديازونيوم	a-Diazobenzenenitrate نيترات ديازوبنزين	C_6H_5-N_2=N-NO_3

اسم المادة	Synonym المرادف	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
	b- Nitrobenzene Diazonium perchlorate فوق كلورات نيتروبنزين ديازونيوم	$C_6H_5NO_2=N=NIcl_4$
22- 1,2- Dinitrobenzene 2,1 - ثنائى نيتروبنزين	O- Dinitrobenzene اورثو – ثنائى نيتروبنزول	$(C_6H_4)NO_2)_2$
23- Dinitrochlorobentene ثنائى نيترو كلوروبنزين	1, ch-oro-2,4-Dinitro- benzene I – كلورو – 4,2 – ثنائى نيتروبنزين	$C_6H_3Cl\ (NO_2)_2$
24- Dinitrochlorohydrin ثنائى نيترو كلوروهيدرين	olyccrin chlorohydrin Dtnitrate ثنائى نيترات جليسرين لكوروهيدرين	$C_3H_5Cl\ (NO_2)_2$
25- Dinitrodiqlycol ثنائى نيترو ثنائى جلايكول	Diethylene Glycol Di-nitrate ثنائى نيترات جلايكول ثنائى ايتيلين	$C_4H_8O_3\ (NO_2)_2$
26- Dinitro dimethyl oyamide أوكساسيد ثنائى نيترات ثنائي ميثيل	....	$(CO)_2$-$(N)_2$ $(NO_2)_2$-$(CH_3)_2$
27- Dinitrodimethyl Sulphamide سلفاميد ثنائى نيترو ثنائى ميثيل	....	o N (No)-CH o N(No)-CH
28- Dinitroglycerin ثنائى نيترو جليسرين	glycaryl Dinitrate ثنائى نيترات جليسرين	C_3H_5 (OH) $(NO_2)_2$
29- Dinitroqlycol ثنائى نيترو جليسرين	....	$(CH_2)_2\ (NO_3)_2$

اسم المادة	Synonym المرادف	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
30- Dinitrotoluene: a- 2,4-Dinitrotoluene 4,2– ثنائي نيترو تولوين	Dinitrotoluol ثنائي نيترو تولول	$C_6H_3 (NO_2)_2 CH_3$
b- 2,3 Dinitrotoluene 3,2 ثنائي نيترو ترلوين	Dinitrotoluol ثنائي نيترو تولول	$C_7H_6O_4N_2$
31- Dipentaerythrite Hexanitrate صدامي نيترات ثنائي خماس اريترايت	Dipenta ثنائي الخماس	$C_{10}H_{16}\ o(NO_2)_6$
a- Bitroqlycerla + Charcoal فحم نباتي + نيتروجليسرين	....	
b- Straiqht Dynamite ديناميت عادى	....	(Nitroqlycarine-401 Mano3 = 441, Caco 3 = 11, Wood = 151)
c- Gealatin Dynamite ديناميت جيلاتيني	....	(Nitroglycerin-62.51' Cotton = 2,ps, Salt pelgr=272, Wood=81)
33- Erythritol Tetranitrate رباعي نيترات اريثريتول	Nitioerythrite نيترو اريثرايت	$C_4H_6 (NO_3)_4$
34- thylene thnltremine ثنائي نيترامين ايثيلين	....	$(Ch_2)_2 (NH_2)_2 (NO_2)_2$
35- Ethyl Nitrate نيترات ايثيل	a- petryl بتريل b- nitric Ether ايثر النيتريك	$C_2H_5NO_3$
36- Ethyltetryl ايثيل تيتريل	2,4,6-Trinitrophenyl-Metnylnitramine 6,4,2 – ثلاثي نيترو فينيل ميثيل نيترامين	$(NO_2)_3\ C_6H_2N\ (NO_2)\ CH_3$
37- Ferric oxide أوكسيد الحديديك	....	Fe_2O_3

اسم المادة	المرادف Synonym	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
38- Ferrous oxide أوكسيد الحديدوز	....	Feo
39- Franch Nmmonal أمونال فرنسي		(NH_4NO_3=86, Stearid acid=6, Al pcwder=81)
	40- Fulminates: فولمينات	
a- Silver fulminaate فولمنات الفضة	....	$Ag_2(C_2N_2O_2)$
b. Copper Fulminate فولمنات النحاس	....	$Cu (C_2N_2O_2)$
c- Cadmium Fulminate فولمنات الكادميوم	....	$Cd (C_2N_2O_2)$
d- Sodium Fulminate فولمنات الصوديوم	....	$Na(C_2N_2O_2)$
e- Potassium Fulminate فولمنات البوتاسيوم	....	$K_2 (C_2N_2O_2)$
f- Thorium Fulminate فولمنات الثوريوم	....	$Th (C_2N_2O_2)$
g- Mercury Fulminate فولمنات الزئبق	....	$Hg (C_2N_2O_2)$
41- Guanidine Perchlorate فوق كلورات جواندين	....	C (NH2)3 ClO4
42- Hexadinitrocarbanilide سداسي ثنائي نيتروكربانيليد	a-sic-Dipicrylureasym ثنائي بكريل روريا b-n- Diphenylurea ثنائي فينيل يوريا	$(C_6H_2)_2 (NH)_2 CO (NO_2)_6$
43- Hexadinitrodiphenyl Aminoethyl Nitrate نيترات سداسي ثنائي نيتروفينيا امينو ايثيل	....	$(C_6H_2)_2 N (NO_2)_6 (CH_2)_2 NO_3$

اسم المادة	المرادف Synonym	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
44- Hexadinitrodiphenyl Sulphone ساسى ثنائى نيترو ثنائى فينيل سلفون	....	$(C_6 H_2)_2 So_2 (NO_2)_6$
45- Hexamethylenetriperoxide-diamine سداسي ميثيلين ثلاثى فوق أوكسيد ثنائى أمين	....	$(CH_2)_6 N_2 O_6$
46- Hexanitrobiphenyl سداسى نيترو أزوبنزين	2,2,4,4,6,6-Hexanitrobiphenyl 6,6,4,4,2,2 سداسى نيترو ثنائى فينيل	$(C_6 H_2)_2 O (NO_2)_6$
47- Hexanitrodiphenylamine سداسى نيترو ثنائى فينيل أمين	a- Hexil هكسيل b- Hexite هكسايت c- Hexamine هكسامين	$(C_6 H_2)_2 NH (NO_2)_6$
48- Hexanitrodiphenyl Sulphide كبريتيد سداسى نيترو ثنائى فينيل	Picrel Suiphide كبريتيد ، بكريل	$(C_6 H_2)_2 S (NO_2)_6$
49- Hexanitro-Oxanilide سداسى نيترو أوكسانيليد	....	$(C_6 H_4)_2 (NH)_2 (CO)_2 (NO_2)_6$
50- 3-Hydroxy 1-Methyl Xanthine 3 – هيدروكيل – 1 – ميثيل زانثين	HMX	$C_6 H_5 O_3 N_4$
52- Improved Plastic Rxplosive Filler مواد حشو محسنة للمتفجرات البلاستيكية	....	-$KClO_3$ + Petroleum Jelly)
53- Lead Azide ازايد الرصاص	....	Pb $(N_3)_2$ or Pb $(N_3)_4$

اسم المادة	المرادف Synonym	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
54- Lead Styphnate ستيفنات الرصاص	Lead Trinitroresorcinate ثلاثى نيترو ريزورسينات الرصاص	$C_6 H (NO_2)_3 O_2 Pb$
55- Mercury الزئبق	....	Hg
56- Methyinitramine ميثيل نيترامين	....	$CH_3 NHNO_2$
57- Methyl Nitrate نيترات ميثيل	....	$CH_3 NO_3$
58- Mononitroglycerin أحادى نيتروجليسرين	Glycreyl Mononitrate جليسريل أحادى النيترات	$C_3 H_5 (NO_3)_3$
59- Nitrates: نيترات	....	
a- Sodium nitrate نيترات الصوديوم	....	$Na NO_3$
b- Potassium nitrate نيترات البوتاسيوم	....	KNO_3
c- Ammonium nitrate نيترات الأمونيوم	....	$NH_4 NO_3$
d- Guanidine nitrate نيترات الجونيدين	....	$(NH_2)_2 C (NH). HNO_3$
60- Nitroamine نيتروأمين	Nitroamide	$NH_2 NO_2$
61- a-Nitroarabinose نيترو أرابينوز	Nitroarabinosetetrani urate خماسى نيترات نيترو أرابينوز	$C_5 H_6 O (NO_3)_4$
b- Glucose نيترو جلوكوز	D-Glucose Pentanitrate خماسى نيترات د - جلوكوز	$C_6 H_7 O (NO_3)_5$

اسم المادة	Synonym المرادف	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
c- Mannose نيترو مانور	Nitro D-mannose Pentanitrate نيترو خماسى نيترات د – مانوز	$C_6 H_7 O (NO_3)_8$
d- Maltose نيترو مالتوز	Nitromaltoseoctanitrate ثمانى نيترات نيترو مالتوز	$C_{12} H_{14} O_3 (NO_3)_8$
e- Lactose نيترو لاكتوز	Nitrolactoseoctanitrate ثمانى نيترات نيترو لاكتوز	$C_{12} H_{14} O_3 (NO_3)_8$
f- Sucrose نيترو سكروز	Nitrosucrose نيترو مكروز	$C_{12} H_{14} O (NO_3)_8$
62- Nitrocellulose نيترو سليلوز	ilidon كولويدون	$C_{12} H_{14} (ONO_2)_6 O_4$ to $C_{12} H_{17} (ONO_2)_3 O_7$
	b- Guncotton قطن البارود	(8-12 Witrogen, 24 HNO_3 67 $H_2 SO_4$ I $H_2 O$)
	c- Pyrocellulose سليلوز مفرقع	(21HNO_3, 63 $H_2 SO_4$, 16 $H_2 O$)
63- Nitrodulcite نيترو دولسايت	a- Laicitol Hexanitrate سداسى نيترات دولسينول	$C_6 H_8 (NO_2)_6$
	b- 1,2,3,4,5,6-Hexan 6,5,4,3,2,1 سداسى نيترات هكسان	
	c- Henanitrate سداسى النيترات	
64- Nitroerythrite نيترو اريثرايت	Brycnrito Tetranitrate اريثريتو رباعى النيترات	$NO_3 CH_2 (CHNO_3)_2 CH_2 NO_3$

اسم المادة	Synonym المرادف	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
65- Nitrogen Sulphide كبريتيد النيتروجين	....	$N_4 D_4$
66- Nitroglycerin نيترو جليسرين	Glyceryl Nitrate نيترات جليسريل	$C_3 H_5 (NO_3)_3$
67- Nitroglycide نيترو جلايسايد	....	$C_3 H_5 O\text{-}NO_3$
68- Nitroglycol نيترو جلايكول	Ethylene Glycoldinitrate جلايكول ثنائي نيترات الايثيلين	$C_2 H_4 OH(NO_3)_2$
69- Nitroquanidine نيترو جوانيدين	....	$H_2 NC(NH)NHNO_2$
70- Nitrohexanone نيترو هكسانون	3 – نيترو – 3 – هكسين	$C_6H_{11}NO_2$ 3- NItro-3-HEXene
71- Nitromannite نيترو مانيت	Mannltol Hexanitrate صدامي نيترات مانيتول	$C_6H_8(NO_3)_6$
72- Nitropent anone نيترو بنتانون	2- Nitro-2- pentene 2 – نيترو – 2 – بنتانون	$C_5H_9NO_2$
73- Nitrosoquanidine نيترومو جوانيدين	....	$NH_2C(NH) NHNO_3$
74- Nitrosorbite نيترو صوربايت	Sorbltolhexanitrate صدام نيترات السوربيتول	$C_6H_8O_6(NO_3)_6$
75- Nitrostarch نيترو النشا	....	$C_{12}H_{12}(NO_2)_8O_{10}$
76- Nitrourea نيترو يوريا	نيترو كرباميد	CH_3O_3N Nitrocarbamide
77- pentaerythrite Teranitrate رباعي نيترات خماسي اريثرايت	a- pgTN b- penta خماسي	$C_5H_8N_4O_{12}$

اسم المادة	Synonym المرادف	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
	c- Niperyth نييرث	
	d- penthrite بنثرايت	
78- pentolite بنتونيت	....	(pgtn=501, TWT=501)
79- pentryl بنتريل	2,4 Trinitrophenyl-Nitiminoethyl Nitrate نيترات 6,4,2 ثلاثى نيترو – فينيل نيترامينو اينيل	$C_{26}H_2(NO_2)_3$ NnO_2 $(CH_2)_2$ OWO_2
80- potassium البوتاسيوم	....	K
81- potassium sulfate كبريتات البوتاسيوم	....	K_2SO_4
82- propylene Glycol Dinitrate ثنائى نيترات جلايكول البربثيين	a- Methylqlycol Dinitrate ثنائى نيترات ميثيل جلايكول	$C_3H_6(NO_3)_2$
	b- Methyl Nitroqlycol ميثيل نيترو جلابكون	
83- Sodium الصوديوم	....	Na
84- Sodium Arsenate أرمينات الصوديوم	....	$NaAsO_3$
85- Sodium Arsenate أرمينيت الصوديوم	....	$NaAsO_2$
86- Sodium Bromate برومات الصوديوم	....	$NaBro_3$
87- Sodium Formate فورمات الصوديوم	....	HCO_2Na

اسم المادة	Synonym المرادف	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
88- Sodium hydride هيدريد الصوديوم	....	NaH
89- Sodium hypochlorate هيبوكلوريت الصوديوم	....	NaCIO
90- Sodium peroxide بيروكسيد الصوديوم	....	Na_2O_2
91- Sulfur الكبريت	....	S
92- Tetracene تيتراسين	....	$C_{18}H_{12}$
93- Trinitroacetonitrile ثلاثى نيترو اسيتونيتريل	....	$C_2N_4O_6$
94- Tetranitroaniline رباعى نيترو انيلين	a- TNA b- 2,3,4,6- Tetranitro- aniline 6,4,3,2 – رباعى نيترو اثيلين	$C_6HNH_2\ (NO_2)_4$
95- Tetranitrodiglycarin رباعى نيترو ثنائى جليسرين	Diqiycrrin Tetranitrate رباعى نيترات ثنائى الجليسرين	$C_6H_{10}\ (NO_3)_4$
96- Tetranitronaphthalene رباعى نيترو نفتالين	....	$C_{10}H_4(NO_2)_4$
96-Tetryl تيتريل	2,4,6- Trinitrophenyl Methyl Nitramine 6,4,2 – ثلاثى نيترو فينيل ميثيل نيترامين	$(NO_2)_3C_6H_2NNO_2CH_3$
98- Tetrytol تيتريتول	....	(Tetryl=751, TNT=251)
99- ThermiteIncendiary الثيرمايت الملتهب	....	(3:2 per oxide:Al powder)

اسم المادة	المرادف Synonym	الصيغة الجزيئية أو (التركيب)
100- Trimethylene Glycol Dinitrate ثنائي نيترات جلايكول ثلاثي ميثيلين	....	$C_3H_6(NO_3)_2$
101- Trimethylol Nitromethene Trinitrate ثلاثي نيترات ثلاثي ميتيلون نيترو ميشان	a-Nitroisobutane triol Trinitrate نيترو ايسوبيوان ترايول ثلاثي النيترات	$C_4H_6NO_2\ (NO_3)_3$
	b- Nitroisobutylgly Cerin Trinitrate نيترو ايسوبيوتل جليسرين ثلاثي النيترات	
	c- NNb- Giycerin Tri-trate نيترو جليسرين ثلاثي النيترات	
102- Trinitroanisole ثلاثي نيترو انبسول	a- Methyl picrate بيكرات ميثيل	$(NO_2)_3C_6H_2OcH_3$
	b- Trinitrophentol ثلاثي نيترو فينول	
	c- 2,4,6- Trinitophycuyl methylether 6,4,2 ثلاثي نيترو فينيل ميثيل ايثر	
103- Trinitrobenzen ثلاثي نيتروبنزين	a- Tnb b- 1,3,5- Trinitrobe nzene 5,3,1 – ثلاثي نيتروبنزين	$C_6H_3(NO_2)_3$
104- Trinitrobenzoic Acid حامض ثلاثي نيتروبنزويك	2,4,6- Trinitrobenzoic Acid 6,4,2 – ثلاثي نيترو حامض البنزويك	$C_6H_2(NO_2)_3\ CO_2H_3$

اسم المادة	المرادف Synonym	الصيغة الجزينية أو (التركيب)
105- Trinitrochlorobenzene ثلاثي نيترو كلوروبنزين	....	$C_6H_2Cl (NO_2)_3$
106- Trinitomesityiene ثلاثي نيترو ميزيتيلين	....	$C_6(CH_3)_3 (NO_2)_3$
107- Trinitromethylentriamine ثلاثي نيترو ميثيللين ثلاثي أمين	....	$(NH_2)_3C(NO_2)_3$
108- Trinitro-m-Cresol ثلاثي نيترو – ميتا – كريسول	Creaylite كريسيلايت	$(NO_2)_3C_6H(CH_3)OH$
109- Trinitronaphthalene ثلاثي نيترو نفثالين	Naphihite نافثيت	$C_{10}H_5(NO_2)_3$
110- Trinitrophenol ثلاثي نيترو فينول	Picric Acid حامض البكريك	$(NO_2)_3C_6H_2OH$
111- Trinitrophenoxy Ethyl Nitrate نيترات ثلاثي نيترو فينوكسي ايثيل	....	$(NO_2)_3C_6H_{22} (oC_2H_4NO_3)$
112- Trinitroresorcinol ثلاثي نيترو ريزور سينول	Styphinic Acid حامض الستفنيك	$C_6H_3O_8N_3$
113- Trinitrotoluene ثلاثي نيترو تولوين	TNT	$(NO_2)_3C_6H_2CH_3$
114- Trinitroxylene ثلاثي نيترو زايلين	TNX	$(NO_2)_3C_6H(CH_3)_2$
115- Trintrrotriazidobenzene ثلاثي نيترو ثلاثي أزيدو بنزين	....	$C_6N_3(NO_2)_3$
116- urea Nitrate نيترات يوريا	....	$CO (NH)_2 HNO_3$
117- Zirconium Powder مسحوق الزركونيوم	....	ZR

مـراجـع:

١) كتب الكيمياء لمرحلة التعليم الجامعى.

٢) موسوعة السلامة والصحة الصادرة عن مكتب العمل الدولى (تراجم المؤلف)

٣) الدوريات المختلفة

٤) معالجة الحرائق واستخدام أجهزة الإطفاء اليدوية

بقلم الرائد

محمد سيد حسين

جـــدول التـــوزيـــع الإلكـــتـرونـــي للعـــناصـــر

العنصر	الرمز E	الرمز باللاتينية	ك ١	ل ٢	م ٣	ن ٤	و ٥	الرقم الذرى	الوزن الذرى
			توزيع الإلكترونيات						
الدورة الأولى									
هيدروجين	H	يد H	١					١	١,٠٠٨
هليوم	He	هـ He	٢					٢	٤,٠٠٣
الدورة الثانية									
ليثيوم	Li	لث Li	٢	١				٣	٦,٩٤
بريليوم	Be	بي Be	٢	٢				٤	٩,٠١٣
بورون	B	ب B	٢	٣				٥	١٠,٨٢
كربون	C	ك C	٢	٤				٦	١٢,٠١
نيتروجين	N	ن N	٢	٥				٧	١٤,٠٠٨
أكسجين	O	أ O	٢	٦				٨	١٦
فلور	F	فل F	٢	٧				٩	١٩
نيون	Ne	ن Ne	٢	٨				١٠	٢٠,١٨٣
الدورة الثالثة									
صوديوم	Na	ص Na	٢	٨	١			١١	٢٢,٩٩٧
مغنسيوم	Mg	مع Mg	٢	٨	٢			١٢	٢٤,٣٢
ألومنيوم	Al	لو Al	٢	٨	٣			١٣	٢٦,٩٨
سليكون	Si	س Si	٢	٨	٤			١٤	٢٨,٠٩
فوسفور	P	فو P	٢	٨	٥			١٥	٣٠,٩٧٥
كبريت	S	كب S	٢	٨	٦			١٦	٣٢,٠٦٦
كلور	Cl	كل Cl	٢	٨	٧			١٧	٣٥,٤٥٧
الدورة الرابعة									
بوتاسيوم	K	بو K	٢	٨	٨	١		١٩	٣٩
كالسيوم	Ca	كا Ca	٢	٨	٨	٢		٢٠	٤٠,٠٨
سكانديوم	Sc	سك Sc	٢	٨	٩	٢		٢١	٤٤,٩٦
تيتانيم	Ti	تي Ti	٢	٨	١٠	٢		٢٢	٤٧,٩
فاناديوم	V	فا V	٢	٨	١١	٢		٢٣	٥٠,٩٦
كروم	Cr	كر Cr	٢	٨	١٣	١		٢٤	٥٢,٠١

العنصر	الرمز E	الرمز باللاتينية	توزيع الإلكترونيات						الوزن الذرى
			ك١	ل٢	م٣	ن٤	و٥	الرقم الذرى	
منجنيز	Mn	Mn م	٢	٨	١٣	٢		٢٥	٥٤,٩٣
حديد	Fe	Fe ح	٢	٨	١٤	٢		٢٦	٥٥,٨٥
كوبالت	Co	Co كو	٢	٨	١٥	٢		٢٧	٥٨,٩٤
نيكل	Ni	Ni ني	٢	٨	١٦	٢		٢٨	٥٨,٩
نحاس	Cu	Cu نح	٢	٨	١٨	١		٢٩	٦٣,٥٤
خارصين	Zn	Zn خ	٢	٨	١٨	٢		٣٠	٦٥,٣٨
جاليوم	Ga	Ga جل	٢	٨	١٨	٣		٣١	٦٩,٧٢
جرمانيوم	Ge	Ge جر	٢	٨	١٨	٤		٣٢	٧٢,٦
زرنيخ	As	As ز	٢	٨	١٨	٥		٣٣	٧٤,٩١
سيلينيوم	Se	Se سل	٢	٨	١٨	٦		٣٤	٧٨,٩٦
بروم	Br	Br بر	٢	٨	١٨	٧		٣٥	٧٩,٩١٦
كريبتون	Kr	Kr كر	٢	٨	١٨	٨		٣٦	٨٣,٨
الدورة الخامسة									
روبيديوم	Rb	Rb يد	٢	٨	١٨	٨	١	٣٧	٨٥,٤٨
سترنشيوم	Sr	Sr ست	٢	٨	١٨	٨	٢	٣٨	٨٧,٦٣
يتريوم	Yt	Y يتر	٢	٨	١٨	٩	٢	٣٩	٨٨,٩٢
زركونيوم	Zr	Zr كن	٢	٨	١٨	١٠	٢	٤٠	٩١,٢٢
نيوبيوم	Nb	Nb نيب	٢	٨	١٨	١٢	١	٤١	٩٢,٩١
موليبدان	Mo	Mo مو	٢	٨	١٨	١٣	١	٤٢	٩٥,٩٥
تكنيتيوم	Tc	Tc تيك	٢	٨	١٨	١٤	١	٤٣	٩٩
روثينيوم	Ro	Ro ثم	٢	٨	١٨	١٥	١	٤٤	١٠١,٧
روديوم	R	Rh يعو	٢	٨	١٨	١٦	١	٤٥	١٠٢,٩١
بلاديوم	Pd	Pd بلد	٢	٨	١٨	١٨	٠	٤٦	١٠٦,٧
فضة Ag	Ag	Ag ف	٢	٨	١٨	١٨	١	٤٧	١٠٧,٨٨
كادميوم	Cd	Cd كد	٢	٨	١٨	١٨	٢	٤٨	١١٢,٤١
انديوم	In	In ند	٢	٨	١٨	١٨	٣	٤٩	١١٤,٧٦
قصدير	Sn	Sn تى	٢	٨	١٨	١٨	٤	٥٠	١١٨,٧
انتيون	Sb	Sb نت	٢	٨	١٨	١٨	٥	٥١	١٢١,٧٦
تليريوم	Te	Te تل	٢	٨	١٨	١٨	٦	٥٢	١٢٧,٦١
يود	I	I ى	٢	٨	١٨	١٨	٧	٥٣	١٢٦,٩١

العنصر	الرمز E	الرمز باللاتينية	ك١	ل٢	م٣	ن٤	و٥	الرقم الذرى	الوزن الذرى	
زينون	Xe	نو Xe	٢	٨	١٨	١٨	٨	٥٤	١٣١,٣	
الدورة السادسة										
سيزيوم	Cs	سز Cs	٢	٨	١٨	١٨	٨	١	٥٥	١٣٢,٩١
باريوم	Ba	با Ba	٢	٨	١٨	١٨	٨	٢	٥٦	١٣٧,٣٦
لانثان	La	لن La	٢	٨	١٨	١٨	٩	٣	٥٧	١٣٨,٩٢
سيزيوم	C	سر C	٢	٨	١٨	٢٠	٨	٢	٥٨	١٤٠,١٣
براسوديم	Bu	بس Bu	٢	٨	١٨	٢١	٨	٢	٥٩	١٤٠,٩٢
نيوديميوم	Ne	نيو Ne	٢	٨.	١٨	٢٢	٨	٢	٦٠	١٤٤,٢٧
بروثيوم	Pr	مت Pr	٢	٨	١٨	٢٣	٨	٢	٦١	١٤٥
ساماريوم	Su	سم Su	٢	٨	١٨	٢٤	٨	٢	٦٢	١٥٠,٤٣
يوروبيوم	En	أو En	٢	٨	١٨	٢٥	٨	٢	٦٣	١٥٢
جادولينيوم	Go	جد Go	٢	٨	١٨	٢٥	٩	٢	٦٤	١٥٦,٩
تربيوم	T	تر T	٢	٨	١٨	٢٧	٨	٢	٦٥	١٥٩,٢
ديسبروزيوم	Ry	يس Ry	٢	٨	١٨	٢٨	٨	٢	٦٦	١٦٢,٤٦
هوليوم	Ho	هو Ho	٢	٨	١٨	٢٩	٨	٢	٦٧	١٦٤,٩٤
أربيوم	Er	يو Er	٢	٨	١٨	٣٠	٨	٢	٦٨	١٦٧,٢
ثوليوم	Tl	ثل Tl	٢	٨	١٨	٣١	٨	٢	٦٩	١٦٩,٤
بتربيوم	YH	يت Yh	٢	٨	١٨	٣٢	٨	٢	٧٠	١٧٣,٤
لوتشيوم	Ln	لت Ln	٢	٨	١٨	٣٢	٩.	٢	٧١	١٧٤,٩٩
هفنيوم	Hf	هف Hf	٢	٨	١٨	٣٢	١٠	٢	٧٢	١٧٨,٦
تانتال	Ta	تا Ta	٢	٨	١٨	٣٢	١١	٢	٧٣	١٨٠,٨٨
تنجستين	W	تن (و)W	٢	٨	١٨	٣٢	١٢	٢	٧٤	١٨٣,٩٢
رينيوم	Re	تيم Re	٢	٨	١٨	٣٢	١٣	٢	٧٥	١٨٥,٣١
أوزميوم	Oz	مز Oz	٢	٨	١٨	٣٢	١٤	٢	٧٦	١٩٠,٢
أريديوم	Ir	يم Ir	٢	٨	١٨	٣٢	١٧	٠	٧٧	١٩٣,١
بلاتين	Pt	بلا Pt	٢	٨	١٨	٣٢	١٧	١	٧٨	١٩٥,٢٣
ذهب	Au	ذ Au	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	١	٧٩	١٩٧,٢
زئبق	Hg	ز Hg	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	٢	٨٠	٢٠٠,٦١
ثاليوم	Tl	ث Tl	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	٣	٨١	٢٠٤,٣٩
رصاص	Pb	ر Pb	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	٤	٨٢	٢٠٧,٢٣

العنصر	الرمز E	الرمز باللاتينية	توزيع الإلكترونيات						الوزن الذرى	
			ك١	ل٢	م٣	ن٤	و٥	الرقم الذرى		
بزموت	Bi	بز Bi	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	٥	٨٣	٢٠٩
بولونيوم	Po	بل Po	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	٦	٨٤	٢١٠
استاتين	At	ستا At	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	٧	٨٥	٢١٠
رادون	Rn	د Rn	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	٨	٨٦	٢٢٢
الدورة السابعة										
فرانسيوم	Fr	فر Fr	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	٨	٨٧	٢٢٣
راديوم	Ra	ر Ra	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	٨	٨٨	٢٢٦,٠٥
اكتينيوم	Ac	كت Ac	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	٩	٨٩	٢٢٧
توريوم	Th	ثو Th	٢	٨	١٨	٣٢	١٨	١٠	٩٠	٢٣٢,١٢
بروتكتيوم	Pr	بت Pr	٢	٨	١٨	٣٢	٢٠	٩	٩١	٢٣١
يورانيوم	U	يو U	٢	٨	١٨	٣٢	٢١	٩	٩٢	٢٣٨,٠٧
نبتونيوم	Np	نب Np	٢	٨	١٨	٣٢	٢٣	٨	٩٣	٢٣٧
بلوتونيوم	Pu	بلو Pu	٢	٨	١٨	٣٢	٢٤	٨	٩٤	٢٤٢
أمريكيوم	Am	مر Am	٢	٨	١٨	٣٢	٢٥	٨	٩٥	٢٤٣
كوريوم	Cm	كم Cm	٢	٨	١٨	٣٢	٢٥	٩	٩٦	٢٤٣
بركليوم	Br	بك Br	٢	٨	١٨	٣٢	٢٧	٨	٩٧	٢٤٥
كاليفورنيوم	Cf	كف Cf	٢	٨	١٨	٣٢	٢٨	٨	٩٨	٢٤٦
اينشتينوم	Es	نشت Es	٢	٨	١٨	٣٢	٢٩	٨	٩٩	٢٥٢
فرموم	Fn	ف Fn	٢	٨	١٨	٣٢	٣٠	٨	١٠٠	٢٥٧
مندليفيوم	Md	مند Md	٢	٨	١٨	٣٢	٣١	٨	١٠١	٢٥٨
نوبليوم	No	نو No	٢	٨	١٨	٣٢	٣٢	٨	١٠٢	٢٥٩
لورانيوم	Lu	لو Lu	٢	٨	١٨	٣٢	٣٢	٨	١٠٣	٢٦٠

ملحوظة: تم اكتشاف العنصر ١٠٤ سنة ١٩٦٩ وسماه الروس "كورشـا تـو نيـوم" ورمزوا له Kv وسموه الأمريكيون "رازر فورديوم" وأعطوه الرمز Rf بينمـا اكتشف العنصر رقم ١٠٥ سنة ١٩٧٠ وسماه الأمريكيون هاهنيوم ورمزوا له بالرمز Ha وفى عام ١٩٧٤ تم اكتشاف العنصر رقـم ١٠٦ وفـى عـام ١٩٧٥ تم اكتشاف العنصر ١٠٧ وفى عـام ١٩٨٢ تم اكتشـاف العنصـر رقم ١٠٩ ولم تسمى هذه العناصر الثلاث حتى الآن.

المعالجة المؤخرة للاشتعال Flame retardant treatment

من الضرورى وقاية أنفسنا من مخاطر الحريق الثلاث للحفاظ على المواد غير القابلة للاحتراق فى أعمال الإنشاءات أو البناء. ولكن الحال يقتضى أحيانا استخدام مواد سهلة الاحتراق لذا يجب معالجتها لتأخير اشتعالها. بمعنى تأخير معدل الحريق أى الحد من انتشار اللهب على الأسطح وليس كما يتصور البعض خطأ منع الحريق.

احتراق المواد السليولوزية

الخشب والقطن والجوت والكتان وغيرها من المواد الكربونية مواد سهلة الاحتراق. وهى تتحلل حراريا إلى سوائل قليلة الحجم نسبيا والسوائل تتحلل بدورها إلى غازات قابلة للاشتعال وقدر متبقى من الكربون. وهذه الغازات تختلط ببعضها البعض مكونة اللهب الذى يساعد فى استمرار الاحتراق.

وعند معالجة المواد سالفة الذكر لتأخير اشتعالها يختلف الأمر حيث تقاوم الحرارة لفترة ثم لا تلبث أن تتكسر حراريا فتكون المواد الناتجة أكثر حجما من السوائل وعليه تكون الغازات المتصاعدة أقل قدرا وعليه يكون اللهب أقل حجما ونوعا وعليه تقل درجة الاحتراق.

طرق المعالجة المؤخرة للاشتعال

١. المعالجة بواسطة التغيير الكيميائى لتكوين المادة Chemical Change.
٢. المعالجة بتشريب الكيماويات Impregnation.
٣. المعالجة بإضافة مواد غير قابلة للاحتراق Admixtures.
٤. المعالجة باستخدام الطلاء Coating.

١. المعالجة بواسطة التغيير الكيميائى لتكوين المادة:

وتستخدم فى المواد ذات التركيب الكيميائى متعدد العناصر التالية للاحتراق كالبلاستيك متعدد الأستيرات أو الألياف الصناعية المستخدمة فى عمليات النسيج وهذا التغيير الكيميائى يقلل من حدة الاحتراق (معدل الاحتراق) وعليه يمكن القول بأن بواسطة التغيير الكيميائى للمادة ويجب إتمامه خلال مراحل الإنتاج.

٢. المعالجة بإضافة مواد غير قابلة للاحتراق Admixtures:

تعتمد هذه الطريقة على إضافة مواد غير قابلة للاحتراق كشوائب على مخلوط من مواد قابلة للاحتراق تقل إضافة الأسبستس أو الألياف الزجاجية أى الألياف سهلة الاحتراق والغرض من هذه العملية إنقاص معدل الاحتراق كما وتتناسب حدة الاحتراق طرديا مع كمية المواد غير القابلة للاحتراق المضافة وتتبع هذه الطريقة فى مجال صناعة المنسوجات ومواد البناء والتغليف والعزل.

٣. المعالجة باستخدام الطلاء Coating:

تستخدم لمعالجة أسطح المواد القابلة للاشتعال والمعرضة لخطر الحريق.

مميزاتها: يستفاد بها لمعالجة المواد فى أماكنها وأثناء استعمالها وقلة تكلفتها وإتمامها دون اللجوء للمختصين مثل دهان تجاليد خشبية متينة على حائط بقصد إضافة لمسة جمالية.

فكرة المعالجة: تعتمد على:

أ. تحلل الطلاء بفعل الحرارة لغازات وأبخرة خاملة (الهالوجينات، الأمونيا، بخار الماء وثانى أكسيد الكربون) تعمل على تخفيف تركيز الغازات والأبخرة القابلة للاشتعال وأكسجين الهواء الجوى.

ويجب أن تتم المعالجة بالطلاء بطريقة سليمة حيث يعتمد البعض لاستخدام طبقة طلاء رقيقة غير مؤثرة ويمكن يجب وضع لبة سميكة مؤثرة كما يجب تجديد هذه الطبقة من حين لآخر حيث تتحلل هذه الطبقة السابقة بسبب التغيير الكيميائى أو العوامل الجوية (حرارة – رطوبة) وعليه يجب صيانتها دوريا وهناك طرقتين شائعتين للمعالجة باستخدام الطلاء هما:

١. استخدام الدهانات Paints

تعتمد هذه الطريقة على تغطية الأسطح ببويات مؤخرة للاشتعال (تعتبر الأنيمون وأملاحه القاسم المشترك الأعظم فى تركيب هذه النوعية من البويات) بواسطة الرسم أو بالفرشاة وتتحول طبقة الدهان بفعل الحرارة بغطاء لاصق يغطى سطح المادة أو غطاء

منتفخ Puffy يتصل سطح المادة عن أكسجين الهواء وتظل طبقة الدهان فعالة حتى تتحطم بفعل الحرارة الشديدة.

٢. استخدام العجائن Mastics

تستخدم العجائن مثل الجبس أو الأسمنت أو الخزف لتغطية سطح المادة المراد معالجتها وهى عملية غير قابلة للاحتراق وتعمل على حماية الأسطح التى تغطيها وكلما زاد سمك الطبقة كانت المعالجة أكثر فعالية وهناك نوعان شائعان من الدهانات المؤخرة للاشتعال مثل:

أ. البويات الزجاجية وأهماها سليكات الصوديوم (الزجاج المائى) ويتحول بفعل الحرارة لطبقة زجاجية عازلة تحمى سطح المادة ولكن عيبها قابليتها للذوبان فى الماء لذا يجب تجديد الدهان للأسطح المغطاة بها عقب سقوط الأمطار أو فشل هذه الأسطح لتنظيفها.

ب. البوبات المستحلبة Emulsions: وتعتمد على إضافة البويات أو ثلاثى كلوريد إيثيل الفسفات أو أكسيد الأمونيوم أو فسفات الأمونيوم للبويات المستخدمة والنوع الأخير يتحول بفعل الحرارة لطبقة قد تسخن على هيئة رغاوى تخنق الحريق بفصل سطح المادة المشتعلة من أكسجين الهواء.

٣. المعالجة بتشريب الكيماويات Impregnation:

تستخدم فى حالة الأخشاب والمواد السامة (الأنسجة – الأليـاف المضغوط) خلال مراحل تصنيعها وألياف النسيج بعد استخدامها وكيماويات التشريعية الشائعة هى أحادى وثنائى فوسفات الأمونيوم وكبريتات الأمونيوم واليوراكسى وحمض البوريك وداس كرومات صوديوم. ويجب أن تتم عملية التشريب تماما بحيث تمتص خلايا الألياف الملح الكيمائى الذات. ويجب أن تضع فى الاعتبار أن الكيماويات المستخدمة فى التشريب قابلة للذوبان فى الماء لذا يراعى إعادة التشريب للحصول على نتيجة أفضل كما يجب تغطية أسطح المواد بعد تشربها بالكيماويات بدهانات تحميها من تأثير الرطوبة لإطالة عمق فاعلية المعالجة.

وكانت القوات المسلحة المصرية قد استخدمت هذه الطريقة لمعالجة أوفرولات أفراد قوات الدفاع الجوى خلال حرب الاستنزاف ما بين عام ١٩٦٨ – ١٩٧٠ حيث

استخدمت محلول فسفات الأمونيوم لمعالجة الأوفرولات لأطقم المواقع ضد سلاح الطيران الإسرائيلى الذى استخدم النابالم وكانت هذه المعالجة تؤخر فترة الاشتعال الأوفرول ويجب تجديد المعالجة بعد غسل الأوفرول.

الجدول يبين بعض التحاليل الكيماوية المناسبة للمعالجة

فوسفات الأمونيوم ٤٤٤ جم	بوراكس ٣٥٠ جم	حمض بوريك ٣١٥ جم
كلوريد ٨٨٨ جم	حمض بوريك ٢٨٠	فوسفات صوديوم ٢٦٦٤ جم
ماء ٥٥٥ جم	ماء ٤,٥ لتر	ماء ٤٤٤٠ جم
يتناسب نسيج ونسيج الخيام	يناسب الأنسجة الدقيقة والقطنية	مناسب لجميع الأنسجة العاملة

حرائق الكيماويات

تلعب الكيمياء دورا هاما فى حياة الأفراد والشعوب ومن الأهمية بمكان أن يحيط الفرد بأسس الوقاية والإطفاء فى مصنعة حيث تدخل الكيمياء فى مجالات متعددة منها على سبيل المثال وليس الحصر:

١. المبيدات الحشرية Pesticides.
٢. البلاستيك Pely vinyl chloride P.V.C
٣. الأدوية والعقاقير.
٤. الكوك والكيماويات الأساسية.
٥. الورق والكرتون وخلافه.
٦. كيماويات البناء الحديث.
٧. تعبئة الغازات المسالة والبتروكيماويات.
٨. المفرقعات والمتفجرات والذخائر.
٩. المذيبات العضوية بأنواعها المختلفة سواء الأليفاتية أو الأروماتية المهلجنة وغير المهلجنة.
١٠. الخشب الحبيبى والراتنجات والبويات والمواد المالئة Fillers والورنيشات Varnishes والمخففات Thinners. ويجب أن نبدأ بالعناصر باعتبارها الوحدة البنائية للمركبات ثم نتيجة لدراسة حرائق المركبات أقفل NaCl ويتركب من أيونية مفردين ثم مركبات الناتجة من اتحاد أيون فلز وأيون حمض مركب

$NaNO_3$ ثم مركب يتكون من مجموعة فلزية وأخرى لا فلزية مركبة مثل NH_4NO_3 وهكذا لمعرفة أسس الوقاية والعلاقة.

الهيدرازين $(NH_2)_2$ 32

سائل شفاف كثافته ١,٠١ جم/ سم٣، درجة الانصهار والغليان ١,٤ °م. ١١٣,٥ °م، كثافة البخارية ١.١ نقطة البخارى ١٤,٤ جم/ عند ٥ °م حدوده الانفجارية ٠,٧ E ، ١٠٠٪ نقطة الانصهار ٣٧,٨ °م، يذوب بيسر شديد فى الماء والايثانول بيسر ولا يذوب فى الهيدروكربونات شفاف ذو مظهر زيتى ورائحته نشادرية تشبه رائحة السمك وذلك عندما يدهن فى الهواء.

التحضير:

يتم تحضيره بأكسدة الأمونيا أو اليود باستخدام هيدروكلوريك الصوديوم ومعاملته بحمض الكبريتيك للحصول على كبريتات الهيدرازين وهذا بدوره يعامل بهيدروكسيد الصوديوم وتقطيره للحصول على هيدرازين هيدرات ويقطر مع عامل نازع للماء للحصول على الهيدرازين اللامائى.

ومن عائلة الهيدرازين:

١) مونو ميثيل هيدرازين NH_2NHCH_3

٢) مونو ميثيل – داى ميثيل هيدرازين $NH_2\ N(CH_3)_2$

٣) فينيل هيدرازين PH NH NH_2

المخاطر: الاشتعال والانفجار ذو السمعية هى المخاطر الأساسية فى استعمال الهيدرازين ومشتقاته على سبيل المثال فعند خلط الهيدازين مع ثيتروميثان يمكن الحصول على مركب ذو قدرة تفجيرية تفوق T. N.T.

الحروق الكيميائية Chemical burns

تحدث من انسكاب أو رسم مادة كيماوية أكالة "حمض أو قاعدة" وتتضاعف بالتنقيح ويتخلف عنها شدة أو عاهة مستديمة نتيجة فقد الإبصار عند إصابتها العينية مثل ارتفاع ماء النار حمض الكبريتيك وطرطشة فى وجه العامل وقد تصل الحروق للدرجة الثالثة أو الرابعة غير مصحوبة بفقاعات وتآكل الملابس موضع انسكاب المواد

الأكالة وتغير فى لونها حسب تركيز الحمض ونوعه ومتجهة لأسفل بسبب تسلسل الحمض ولونه بشدتها الحمض أو المادة الأكلة.

حمض كبريتيك مركز H_2SO_4 آثر أسود اللون من امتصاص ماء النسيج ويتركها حطام كربون.

حمض نيتريك HNO_3 آثره أصفر اللون وينبعث من الحروق الحديثة غاز فوق أكسيد النيتروجين والحروق عميقة.

حمض هيدروكلوريك HCl التهاب وقرح محمرة اللون مخضرة نوعا ما بسبب الكلور الناتج من الحمض.

حمض ألخليك CH_3CO_2H حروق ينبعث منها روح الخل المميز.

الصودا والبوتاسا الكلوية لون الجلد باهت ثم رقيقا أملك صابونيا كما لو كانت عليه طبقة دهنية لتفاعل القلوى.

NOOHORKOF مع الأحماض الدهنية بالأنسجة الجلدية تحت البشرة.

اليود القوى I_2 عروق بنية اللون غير عميقة ولها رائحة اليود.

الإسعافات الأولية First aid

إن بلع مادة كيماوية "حمضى أو قلوى" يتسبب عنه احتراق يتم القناة الهضمية والحلق علاوة على آلام بالبطن ومحتمل أن يتقيأ.

إن سرعة إجراء الإسعافات الأولية وأول ما ينبغى عمله أن يشرب المصاب قدرا كبير من الماء فورا لتخفيف الحمض أو قدرا من اللبن أو هيدروكسيد الكالسيوم فى حالة الصدأ أو البوتاسا الكلوية ثم حمله على القيء بعد ذلك بوضع إصبعه أسفل حلقه فإذا لم ينجح فى ذلك يعطى كوب ماء ساخن ذائب به محلول بيكربونات الصوديوم مع استدعاء الطبيب ومن الممكن إعطائه لبن الماعز أو بياض البيض وإذا لم تتوافر هذه المواد يجب احتسائه قدرا كبيرا من الماء.

الاحــــتراق Combustion

يتركب الهواء الجوى من:

٢١٪ أكسجين O_2 + ٧٩٪ N_2 نيتروجين حجما

٢٣٪ أكسجين O_2 + ٧٧٪ N_2 وزنا

وتتولد الحرارة من كافة الأجسام عند احتراقها ويمكن قياس كمية الحرارة الناتجة.

١. الاحتراق الكامل Complete Combustion:

كربــون + أكســجين + نيــتروجين ← ثــانى أكســيد الكربــون + نيــتروجين

$C+O_2+N_2=CO_2+N_2$.

Molecular weighing	الأوزان الجزئية
(12+32+N2=44(12+32)+N1	١٢+٣٢+ن٢=٤٤(٣٢+١٢)+ن٢

1lb1+32/12 = 44/12 = 1+2.67 = 3.67

أى أن ١ رطل من الكربون يحتاج ٢,٦٧ رطل أكســجين ليكـون ٣,٦٧ رطـل ثـانى أكسيد الكربون وهذا التفاعل غير مصحوب بتغيير حجمــى لأن حجـوم الغـازات قبـل وبعد الاحتراق واحدة.

وحيث أن الهواء يحتوى وزنا على (٢٣٪أ٢) ٧٧٪ نيتروجين وزنا.

٢٠ وزن الهواء اللازم لاحتراق ١ رطل كربون احتراقا كاملا هو ٧ رطل.

100\23 X 32\12 = 11.0

٢. الاحتراق غير الكامل:

$2C+O_2+N_2=2CO+N_2$

Mol .wt = Molecular weight

Mol .wt $2X12+32+N_2=5+N_2$

الوزن الجزئى 24+32=56

أكسجين: O_2 وكربون: C

1clbie1+32\24=56\24

نيتروجين: N_2

1+1.33=2.33

∴ رطل من الكربون يحتاج إلى ١,٢٣ رطل أكسجين ليكون ٢,٢٣ رطل أول أكسيد الكربون.

وهذا التفاعل مصحوب بتغيير حجمى (عدد) لأن حجـوم الغـازات بعـد الاحـتراق أكبر من حجومها قبل الاحتراق وحجم الهواء اللازم لاحتراق ١ رطل كربـون احـتراق غير كامل هو ٥,٨ رطل.

100\23 X 32\24 = 5 لها

ولتكملة الاحتراق غير الكامل:

$2CO + O_2 + N_2 = 2CO_2+N_2$

Mol .wt $2 (12 + 16) + 32 + N_2 = 2 X 44 +N_2$

56 + 32 = 88

1 LB + 32\56 = 88\56

كل رطل أول أكسيد الكربون يتحـد مـع ٥٧، أكسـجين ليكـون ٢,٥٧ رطـل ثـانى أكسيد الكربون وهذا التفاعل مصحوب بانكماش فى الحجم لأن حجوم الغـازات قبـل الاحتراق أكبر حجومها بعد الاحتراق وزن الهواء الـلازم لاحـتراق ١رطـل أول أكسـيد الكربون لتكملة الاحتراق إلى احتراق كامل ٢,٥ رطل.

ملحوظة الوزن الجزئيى 22.5 100/23 X 23\56

٢. الاحتراق الكامل للهيدروجين:

هيدروجين + أكسجين = ماء

$2H_2 + O_2 + N_2 = 2H_2O$

Mol. wt. $2 X 2 + 32 + N_2 = 2 X 18 + N_2$

4 + 32 = 36

$1 LLS_1$ + 32\4 = 36\4

∴ رطل هيدروجين يحتاج لثمانية أرطال أكسجين لتكوين ٩ رطل بخار ماء.

وهذا التفاعل مصحوب بانكماش حجمى لأن حجوم الغازات قبـل الاحـتراق أكـبر منها بعد الاحتراق.

وزن الهواء اللازم لاحتراق ١ رطل أيدروجين احتراق كامل هو ٣,٥ رطل.

32\4 X 155\23 = 3.5

٣ الكبريت:

كبريت + أكسجين = ثانى أكسيد الكبريت

$S + 82 = SO_2$

Mol. wt. 32 + 32 = 64

1 Lb 1 + 1 = 2

∴ رطل كبريت يحتاج رطل أكسجين لتكوين ٢ رطل ثانى أكسيد الكبريت.

وهذا التفاعل غير مصحوب بانكماش وحجمى لأن الحجوم متساوية قبل وبعد الاحتراق.

وزن الهواء اللازم لاحتراق رطل كبريت وتكوين ثانى أكسيد الكبريت = ٤,٣ رطل

100\23 X 32\32 = 4.3

ومن المعروف أن الوقود يتكون أساسا من الكربون والهيدروجين والكبريت أما بقية العناصر فتكون مما يتضح لنا خطورة الحرائق الإنسان لأنها علاوة على خطرها الشخصى من جسم الإنسان فإنها تستهلك قدرا كبيرا من أكسجين الهواء الجوى الذى نحن فى أشد الحاجة إليه خاصة فى ظروفنا الحالية بمصرنا الحبيبة حيث نفتقد إلى الأكسجين من جراء عمليات ذبح الأشجار الدائمة وكذا عمليات التصحير Desertification حيث يهاجم مع صبيحة كل يوم قطعة من أرض معد الخضراء الخصبة وتقيم عليها منازل ومصانع فتزيد من كمية ثانى أكسيد الكربون فى الجو وتقلل من كمية الأكسجين وما أحوجها إلى الأخير فى عمليات البناء والهدم (التمثيل الغذائى Metabolism) وهذا هو سبب من أسباب تلوث البيئة وكذلك عمليات حرق القمامة بالرغم من أن العالم كله استطاع أن يستغل القمامة استغلالا كاملا To make full use of rubbish تارة فى صنع أسمدة عضوية وتارة أخرى فى الحصول على مصدر من مصادر الطاقة البديلة وذلك بعد أزمة النفط Oil Crisis وكذا نضوب موارد الوقود الأصفورى (الفحم بعد الزيت).

إن استهلاك الوقود بهذه الصورة يهدد الإنسان المصرى صحيا أسوأ تهديد ولذا يجب علينا إذا ما حاولنا زيادة الإنتاج أن نهتم بعمليات الاحتراق التى تحدث عشوائيا على أرض بلدنا الحبيبة.

حـرائق العنـاصـر

الاسم	الرمز	الوزن الجزئى	الرقم الذرى	درجة الانصهار	الخواص	الكثافة
ألومنيوم	لو	٢٧	١٣	٦٦٠	المسحوق قـابل للاشـتعال — خـاص للرطوبة	٢,٧جم/سم٣
الأنتيمون	نت	١٢١,٧٥	٥١	٦٣٠,٧٤	سام – مهيج	٦,٧
الزرنيخ	ز	٧٥	٣٣	٨١٧	سام جدا — محتمل أن يسبب السرطان	٥,٧٥
باريوم	با	١٣٧,٤	٥٦	٧٢٥	يشتعل وهـو فـى الحالـة الصلبـة — حساس للرطوبة	٣,٦
بوبليوم	بي	٩,٠٠	٤	١٢٨٤	سام جدا — محتمل أن يسبب السرطان	١,٨٥
بزموت	بز	٢٠٩	٨٣	٢٧١	المسحوق يشتعل	٩,٨
بودو	بو	١١	٥	٢٣٠٠	مهيج — المسحوق يشتعل	٢,٣٤
كادميوم	كد		٤٨	٣٢٠,٩	محتمل أن يسبب السرطان — المسحوق يشتعل	٨,٦٥
كالسيوم	كا	٤٠	٢٠	٧٤٥	المادة الصلبة تشتعل — حساس للرطوبة	١,٥٤
سيريوم	سي	١٤٠,١٢	٥٩	٧٩٥	المسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٦,٦٧
سيزيوم	سز	١٣٢,٩١	٥٥	٢٨,٥م ب.ب:٧٠٥م	المادة الصلبة تشتعل — حساس للرطوبة	١,٨٧٣
كروميوم	كر	٥٢	٢٤	١٨٦٠	يهيج	٧,١٤
كوبالت	كو	٥٨٩,٣	٢٧	١٤٩٥	المسحوق يشتعل — محتمل أن يسـبب السرطان	٨,٩
نحاس	نح	٦٣,٥٤	٢٩	١٠٨٣	المسحوق يشتعل – يهيج	٨,٩٢
ديزبروزيم	دي	١٦٢,٥٠	٩٦	١٤١٠	المسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٨,٦
أربيوم	أر	١٦٧,٢٦	٦٨	١٥١٠	المسحوق يشتعل حساس للرطوبة	٩,٦٢
أيروبيم	أيو	١٥١,٩٦	٦٣	٨٢٦	حساس للرطوبة	٥,٢٤
جادوليتيم	جا	١٥٧,٢٥	٦٤	١٣١٢	المسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٧,٨٨
جاليوم	جال	٦٩,٧٢	٣١	٢٩,٧٨	حساس للرطوبة	٥,٩٠
جرمانيوم	جر	٧٢,٥٩	٣٢	٩٣٧	–	٥,٣٥
ذهب	ذ	١٩٦,٢	٧٩	١٠٦٥	–	١٩.٣
هافنيوم	هف	١٧٨,٤٩	٧٢	٢٢٢٧	مسحوق قابل للاشتعال	١٣,٣
هوملیوم	هو	١٦٤,٩٣	٦٧	١٤٦١	مسحوق قـابل للاشـتعال — حسـاس للرطوبة	٨.٧٩٩
أنديم	أند	١١٤,٨٢	٤٩	١٥٦	مسحوق قابل للاشتعال – يهيج	٧,٣
يوة	يو	٢٥٣,٨١	٥٣	١١٣,٥ ١٨٤,٤	له فعل ثماني — مسيل للدموع	٤,٩٣
أريديم	أر	١٩٢,٢	٧٧	٢٤١٠	مسحوق قابل للاشتعال	٢٢,٤
حديد	ح	٥٥,٨٥	٢٦	١٥٣٥	مسحوق قابل للاشتعال– حساس للرطوبة	٧,٨
لانتانم	لا	١٣٨,٩٢	٥٧	٩٢٠	مسـحوق قـابل للاشـتعال – حسـاس للرطوبة	٦,٢
رصاص	ر	٢٠٧,٢	٧٤	٣٢٧,٥	مسحوق قابل للاشتعال	١١,٤
ليثيوم	لث	٦,٩٤	٣	١٨٠	المادة الصلبة تشتعل — حساس للرطوبة	,٥٤

الاسم	الرمز	الوزن الجزئي	الرقم الذرى	درجة الانصهار	الخواص	الكثافة
ليوتيم	لو	١٧٤،٩٧	٧١	١٦٥٢	المسحوق الصلب يشتعل — حساس للرطوبة	٩،٨٤
مغنسيوم	مغ	٢٤،٣١	١٢	٦٤٨	المادة الصلبة تشتعل — حساس للرطوبة	١،٧
منجنيز	م	٥٤،٩٤	٢٥	١٢٤٤	المسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٧،٢١
زئبق		٢٠٠،٥٩	٨٠	٣٨،٨٧- ٣٥٦،٦	سام جدا	١٣،٥
موليبدنم	مو	٩٥،٩٥	٤٢	٢٦٢٢	المسحوق يشتعل	١٠،٢٨
نيوديميم	ند	١٤٤،٢٤	٦٠	١٠١٠	المسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٧
نيكل	ني	٥٨،٧١	٢٨	١٤٥٣	المسحوق يشتعل — من المحتمل أن يسبب السرطان	٨،٩
نيوبيوم	بت	٩٢،٩٢	٤١	٢٤٨٦	المسحوق يشتعل	٨،٧٧
أوزميم	أوز	١٩٠،٢٠	٧٦	٣٠٤٥	المسحوق يشتعل - يهيج	٢٢،٦١
بالاديم	بلا	١٠٦،٤	٤٦	١٥٥٢	المسحوق يشتعل	١٢،٩٢
فسفور	فو	٣٠،٩٧	١٥	٤١٦	المادة الصلبة تشتعل	٢،٣٥
بلاتنيوم	بلات	١٩٥،٢٣	٧٨	١٧٧٢	المسحوق يشتعل	٢١،٤
بوتاسيوم	بو	٣٩،١	١٩	٦٣،٧	المادة الصلبة تشتعل — حساس للرطوبة	،٨٦
برازديميم	برا	١٤٠،٩١	٥٩	٩٣١	المسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٦،٧١
رينيم	ري	١٨٦،٢٠	٧٥	٣١٨٠	المسحوق يشتعل	٢١،٠٢
روديم	رو	١٠٢،٩١	٤٥	١٩٦٦	المسحوق يشتعل - يهيج	١٢،٤
روبيديم	رب	٨٥،٤٧	٣٧	٣٩	المادة الصلبة تشتل — حساس للرطوبة	١،٥٣٢
روثينيم	رو	١٠١،٠٧	٤٤	٢٣٠٠	مسحوق يشتعل	١٢،٤٥
ساماريم	سا	١٥٠،٣٥	٦٢	١٠٧٢	مسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٧،٤٧
سكانديم	سك	٤٤،٩٦	٢١	١٥٣٩	-	٢،٩٨
سيلنيوم	سي	٧٨،٩٦	٣٤	٢،٧	سام	٤،٨١
سيليكون	سل	٢٨،٠٩	١٤	١٤١٠	مسحوق يشتعل	٢،٣٣
فضة	ف	١٠٧،٨٧	٤٧	٩٦٠،٥	مسحوق يشتعل	١،٤٩
صوديوم	ص	٢٢،٩٩	١١	٩٧،٨	حساس للرطوبة	،٩٦
كبريت	كب	٣٢،٠٦	١٦	١١٩	يهيج	٥،٠٧
تانتالم	تا	١٨٠،٩٥	٧٣	٢٩،٦	يهيج — المسحوق يشتعل	١٦،٦٩
تليريم	تل	١٢٧،٦٠	٥٢	٤٥٢	المسحوق يشتعل	٦،٢
تربيم	تر	١٥٨،٩٢	٦٥	١٣٦٠	المسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٨،٢٣
ثاليم	ثا	٢٠٤،٣٧	٨١	٣٠٣	المسحوق يشتعل	١١،٨٥
ثوليم	ثو	١٦٨،٩٣	٦٩	١٥٤٥	المسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٩،٣٣
قصدير	ق	١١٨،٦٩	٥٠	٢٣١،٩	المسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٧،٣
تيتانيم	تي	٤٧،٩٠	٢٢	١٦٧٧	المسحوق يشتعل — حساس للرطوبة	٤،٥٠٣
تنجستن	تن	١٨٣،٨٥	٧٤	٣٤١٠	المسحوق يشتعل	١٩،٣
فاناديم	فا	٥٠،٩٤	٢٣	١٩١٧	يهيج	٦،١١
يتربيم	يت	١٧٣،٠٤	٧٠	٨٢٤	حساس للرطوبة	٦،٧٦
يتريم	يتر	٨٨،٩١	٣٩	١٥١٥	حساس للرطوبة — المسحوق يشتعل	٤،٤٨
زنك	ز	٦٥،٣٧	٣٠	٤١٩،٥	حساس للرطوبة — المسحوق يشتعل	٧،١٤

تحدثنا من قبل عن الفلزات والمركبات الكيماوية عموما وتبين لنا مدى شيوعها فى حياتنا العملية والمعملية وضرورة مراعاة الدقة والحذر عند تداولها وتخزينها واستعمالها.

وسنبدأ **بالصوديوم** باعتباره أكثر الفلزات شيوعا ومعلوم أنه يخزن فى أوعية زجاجية تحت سطح الكيروسين أو على شكل كومات تغطى بالنفط فى أوعية حديدية.

الخطورة: يشبه البوتاسيوم كثيرا ولكنه أقل خطرا منه ويتحلل فى الجو الرطب ويطلق الهيدروجين الذى يشتعل بتأثير الحرارة المتولدة. يشتعل تلقائيا فى الهواء وأبخرته تلهب الجلد والأنف والحلق ويحدث تناثر قطعة على الجسم حروقا جلدية شديدة وتغسل أماكن الإصابة بعد إبعاد الإصابة بالماء ويعالج بالخل وتطلب الرعاية الطبية.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والملابس الواقية والنظارات الواقية ويمنع استخدام الماء لأنه يتفاعل معه مكونا هيدروكسيد الصوديوم وهو كاو والهيدروجين وهو غاز يشتعل كما يمنع استخدام رابع كلوريد الكربون حيث يحدث تفاعل حاد مكونا كلوريد الصوديوم والكربون. ويستخدم الرمل الجاف أو كربونات الصوديوم الجافة أو المساحيق الأخرى الخاصة (كلوريد الصوديوم) مع مراعاة شروط المسافة الآمنة لتلافى الشظايا المتناثرة.

الليثيوم Lithium Li

فلز يشبه الصوديوم فضى اللون ويستعمل مخلوطا مع المعادن الناقلة ينصهر عند ١٨٦ °م ويحترق بشدة ويشكل خطر التسمم عند تعرضه للحرارة أو اللهب.

يتفاعل بقوة مع الماء أو البخار ويحدث انفجارات عنيفة عند تفاعله كيماويا ونظرا لخطورته هذه يحفظ تحت سطح البارافين أو التولوين ويمكن تخزينه فى جو من هذه الغازات الخاملة مثل الهليوم أو الأرجون ولكن الآزوت لا يناسب ذلك.

السيزيوم Cesium C

فلز قلوى لين فضى اللون يستخدم فى خلايا التصدير الضوئى والنظائر المشعة المستخدمة فى العلاج الطبى وينصهر عند ٢٨,٥ °م ويمكن أن يشتعل تلقائيا ويطلق الهيدروجين فى الجو الرطب ولذا تعتبر حرائقه من الحرائق التى تصاحبها الانفجارات القوية ويتفاعل بشدة مع العوامل المؤكسدة.

الكادميوم Cd

الخواص: فلز فضى اللون أبيض سام جدا وقابل للطرق كثافته ٨,١ جم/سم٣ درجة انصهار وغليانه ٣٢١ °، ٧٦٨ °م.

الاستعمال: يستخدم فى المعامل الكيماوية مخلط المعادن.

الخطورة: الفلز وغباره (Dust) سام جدا.

مكافحة الحريق: تستخدم الرجال من استخدام الماء أو أية مواد إطفاء تقليدية أخرى.

الزئبق -الفضة السريعة-

الخواص: سائل فضى اللون ثقيل جدا كثافته ١٣,٦جم/سم٣ ودرجة غليانه ٣٥٧ °م، هو والجاليوم الفلزين الوحيدين السائلين ويعرف بسهولة نظرا لاتخاذه شكل الكرات الصغيرة.

الاستعمال: يستخدم فى صناعة الترمومترات (أجهزة قياس درجة الحرارة) والبارومترات (أجهزة قياس الضغط) وبعض الأجهزة الكهربية والعقاقير والفلزات الكيماوية كما يستخدم فى استخلاص الذهب "ملجم الذهب" Amalgamation أو ملجم الصوديوم وفى صناعة مخاليط المعادن.

التخزين والنقل: تزن الكميات الصغيرة فى بواتق أو أوعية حجرية ثقيلة أما الكميات الكبيرة فتحفظ فى أوعية معدنية ذات جدران سميكة.

الخطورة: أبخرته سامة جدا حتى ولو كانت بسيطة ويمكن أن يتخلل الجلد والزئبق المرطب لا يتبخر والأشخاص الذين يعملون فى وسط الزئبق يعاملون معاملة طبية وخاصة.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والقفازات الواقية عند نقل الأوعية.

أسود الكربون (السناج) ويسمى أيضا العثان أو الهباب:

الخواص: قطع كربون صغيرة جدا ناعمة الملمس تشبه الزغب سامة وتحترق ببطء بلا لهب أو دخان نقطة انصهاره ٣٥٠٠ °م ونقطة غليانه ٤٢٠٠ °م ولا تشتعل بسهولة.

الاستعمال: يصنع منفرد أو كمنتج ثانوى ويستخدم فى صناعة حبر الطباعة ومواد التلميع والطلاء الأسود وورق الكربون وفرش التلميع للمجوهرات.

الإطفاء: الرمال والرغاوى أو مخلوط نشارة الخشب وبيكربونات الصوديوم وكذا رذاذ الماء الوفير مع تقليب الكومات حتى تبرد تماما.

الفوسفور

لا فلز وزنه الذرى ٣١ ورقمه الذرى ١٥ ويبدو فى ظاهرة التأصل أى وجود اللافلز فى عدة صورة مختلفة فى خوصها الطبيعية ولكنها متماثلة كيماويا حيث يوجد الفوسفور الأبيض والأحمر والأسود وهو شمعى القوم له رائحة تشبه رائحة الثوم وهو لين يمكن قطعه بالسكين بيسر ولا يذوب الفوسفور الأبيض فى الماء ولكنه يذوب بسرعة فى ثانى كبريتيد الكربون والكحول وعطر التربنتينا وزيت الزيتون والأثير.

الفوسفور الأبيض	أبيض عديم اللون	بلورات مكبرة	رائحة الثوم	يحفظ مغمور تحت الماء	يشتعل فى الكلور	يذوب فى ثانى كبريتيد الكربون	سام
الفوسفور الأحمر	أحمر بنفسجى	بلورات معيينية	عديم الرائحة	يحفظ حفظ عاديا	لا يشتعل إلا إذا سخن مع الكلور	لا يذوب فى ثانى كبريتيد الكربون	غير سام

درجة اشتعال الأبيض والأحمر ٣٠ °، ٢٦٠ °م – درجة انصهارهما ٤٤ °، ٥٠٠ – ٦٠٠ °م ويتفاعل الأبيض مع محلول الصودا الكاوية ولكن الأحمر لا يشتعل.

الاستعمال: يستخدم فى صناعة الثقاب والمفرقعات والكيماويات الخفيفة والألعاب القلوية وكذا تحضير حمض الفوسفور بحرقة فى الهواء وإذابة خامس أكسيده فى الماء وكذا يستخدم فى تحضير ثالث وخامس الكلوريد وهذا المركبان يستعملان لأن بكثرة فى الصناعات الكيماوية كما يستخدم فى تحضير فوسفيد (سم الفئران) وتصنع منه

سبيكة برونى الفسفور (قصدير + نحاس + فسفور) وتستخدم فى صناعة رفاصات السفن.

التخزين والنقل: يخزن الفسفور الأبيض تحت الماء بصفة مستمرة دائما أما الفسفور الأحمر فيخزن فى علب صفيح توضع داخل صناديق خشبية.

الخطورة: الفسفور الأبيض ليس خطرا عند اشتعاله وتعرضه للهواء ولكنه ضار للأيمن وإذا لامس الجلد يحدث به حروقا شديدة ولذا حرمته المعاهدات الدولية كسلاح خارق يستخدم فى العمليات الحربية حيث يؤدى للعمى وبالرغم من أن الفسفور الأحمر ذات درجة اشتعال عالية إلا أنه يعتبر خطرا نظر السرعة اشتعال وكلاهما ينتج أكاسيد الفسفور الثلاثية والخماسية عند اشتعاله ويتفجر عند اختلاطه بالأكاسيد ويجب غمر أجزاء الجلد التى يقع عليها الفسفور تحت سطح الماء أو نقله لمكان يشتعل فيه بدون خطورة ويجب فحص المبانى جيدا فى الظلام للبحث من آى آثار منه.

البريليوم Be

الخواص: فلز رقمه الذرى ٤ أما وزنه الذرى ٩,٠١٣ وكثافته ١,٨٦ جم/سم[٣] ونقطتى انصهاره وغليانه ١٢٨٠ °، ١٥٠٠ °م وتترتب الإلكترونات حول النواة فى مدارين يحتوى الأول على إلكترونين والثانى يحتوى على إلكترونين لذا فهو ثنائى التكافؤ ولون الفلز رمادى اللون Grey ويحضر باستخدام معدن البريل $3BeO\ Ao_2o_3\ sio_2$ أو $Be_3\ \ Al_2$ (Si_6O_{18}) وذلك بصهره فى فرن كهربى عند ١٥٠٠ ° – ١٦٠٠ °م وتبريد الناتج بالماء. والفلز الصلب يحد سن الزجاج هش Brittle وينكسر عند دقة ويحتفظ فى الهواء ويذوب فى محاليل القلويات ويحترق مسحوق الفلز بسرعة فى الهواء مكونا الأكسيد Beo.

الاستعمال: فى المعامل الدراسية وفى تكوين الأملاح المختلفة الأكسيد والهيدروكسيد والهاليدات (الفلوريد، البروميد، يوديد، الكلوريد)، نترات، كربونات، كبريتات مراكبات البريليوم وهى:

١. مشتقات مركبات بيتا ثنائى كينونات، بيتا كيتتو الاسترات..
٢. مشتقات الأحماض الكربوكسيلية. وتوجد بعض معادن البريليوم فى صورة جميلة جدا تستعمل وصناعة الأحجار الكريمة مثل والأخضر.

التخزين والنقل: لا توجد خطورة من الفلز الصلب الكتلى ولكن يراعى عدم تعريض المسحوق للهواء حيث يتبلور أكسيد البريليوم وهذا التفاعل طارد للحرارة.

مكافحة الحريق: يستخدم الماء والرغاوى ولا خوف على كتل البريليوم لأن درجة انصهارها وغليانها عالية.

البورون B

الخواص: فلز وزنه الذرى ١٠,٨٢ – رقمه الذرى ٥ – كثافته ٢.٥٤ جم/سم[٣] – تركيبه الإلكترونى ٣,٢ – نصف قطر الذرة ٨,٨٨ نقطتى الانصهار والغليان على الترتيب ٢٣٠٠ °م، ٢٥٥٠ °م.

ويصعب تحضيرها والبورون لا يحضر عادة لضآلة أهمية فى الصناعة ولكن إذا أريد تحضيره نقيا للأغراض العلمية فيتم ذلك بتسخين غاز هيدريد البورون (B_2H_6) لدرجة ٧٠٠ °م حيث ينتج بورن لا شكلى Amorphous Boron.

ويوجد البورون على صورتين أحدهما متبلرة والأخرى لا شكلية وإذا سخنت الصورة الأخيرة تحولت تدريجيا للصورة المتبلرة ويتم ذلك عن ١٧٠٠ °م.

الاستعمال: فى الأغراض العلمية وتستخدم الأملاح وأهمها البوراكسى $Na_2B_4O_7IOH_2O$ (رابع بورات الصوديوم) فى المعامل الدراسية حيث يعمل كمحلول منظم Buffer Solution اسمه الهيدروجينى ٩,٣.

التخزين والنقل: يوضع اللافلز فى أوانى زجاجية مختلفة السعات.

الخطورة: لا توجد خطورة تنجم عنه كما أن ملحه رابع بورات الصوديوم يستخدم فى قتل ديدان المش (الجبن المملحة).

مكافحة الحريق: يستخدم الماء أو الرغاوى وذلك حيث أن درجتى انصهاره وغليانه عاليتين للغاية ولا خوف منه.

ملاحظة:

عند تسخينه فى الهواء يحترق بلهب أخضر مكونا الأكسيد الحمضى B_2O_3 كما يتحد بشدة مع الفلور فى درجة الحرارة العادية ومع الهالوجينات الأخرى بالتسخين مكونا هاليدات رمزها العام (BX_3). ويتفاعل مع عدد من الفلزات مكونا مركبات غير

متطايرة تعرف بالبوريدات ولا يذوب البوردن فى الأحماض ولكنه يتفاعل مع القلويات المنصهرة مكونا بورات الهيدروجين.

$$2B + 6KOH \rightarrow 2K_3BO_3 + 3H_2\uparrow$$

ويتطاير الهيدروجين وهذا التفاعل طارد للحرارة لذا يراعى تبريد وسط التفاعل Cooling the system.

هيدروكسيد الصوديوم Na OH:

وتسمى الصودا الكاوية لا تشتعل ولكنها تذوب فى الماء وهذا التفاعل طارد للحرارة وهى ذات ملمس صابونى.

الخطورة: عرضة لإحداث الحرائق والانفجارات – سريعة الاشتعال عنه تلامسها مع المركبات العضوية.

مكافحة الحرائق: تستخدم أجهزة التنفس للوقاية من أبخرة النتروز (No) وتستعمل البشابيرى لإغراقها بالماء (تيار ماء مستمر Solid strain) بهدوء مع تجنب اتصال المحلول بالمواد القابلة للاشتعال.

فوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2:

مسحوق أصفر اللون أبخرته سامة يتفاعل بشدة مع الماء والأحماض ويشابه ثانى أكسيد الصوديوم (ص٢أ) وكثافته ٢,٨ مم/سم٣ – يتحلل عند درجة ٤٦٠ °م مكونا ثانى أكسيد الصوديوم والأكسجين.

الاستعمال: يستخدم فى صناعة الكيماويات العضوية والصابون وفى تبييض المنسوجات والإسفنج وغيرها.

التخزين والنقل: يخزن فى صفائح أو براميل معدنية بعيدا عن الرطوبة والحرارة.

الخطورة: يتفاعل بشدة مع الماء والرطوبة ويكون مصحوبا أحيانا ببعض الانفجارات ويتلف الملابس بشدة وغباره يلهب الجلد والعين والأغشية المخاطية والأماكن الرطبة من جسم الإنسان وتغسل أماكن التلوث بسرعة.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس الواقية من أبخرة غاز النيتروز ويمنع استخدام الماء ويستخدم الرمل والجرافيت الجاف أو بيكربونات

سبيكة الصوديوم والبوتاسيوم (٢٤٪ صوديوم + ٧٦٪ بوتاسيوم) وهى سبيكة تستخدم فى المعامل نظرا لأنها تهيئ سطحا جديدا للمواد المتفاعلة وهى سبيكة سائلة فى درجة الحرارة العادية ونقطة تجمدها ١٣ °م وهى أخف من الماء وتشتعل تلقائيا عند تعرضها للهواء أو الرطوبة – أبخرتها لاذعة أثقل من الهواء ولكنها ضارة جدا وتتفاعل مع بخار الماء وينتج الهيدروجين المتفجر بسهولة كثافتها ٨٨،٠ مم/سم٣ – درجة غليانها ٨٢٥ °م.

التخزين: براميل صلب محكمة الغلق سعة ٥٥ جالون وتزن ٣٥٠ رطل تقريبا.

مكافحة الحريق: يستخدم الملح الجاف فقط أو كربونات الصوديوم مع مراعاة الحذر من تطاير الأجسام المشتعلة وتستخدم أجهزة التنفس.

كلورات الصوديوم ص كل أ٣ ٢٣٠ ٣أ

الخواص: مادة صلبة تذوب فى الماء سام – يتفجر بالاحتكاك أو الصدمة وكثافته ٢,٥جم/سم٣ ودرجة الانصهار ٢٤٨ °م.

الاستعمال: تستخدم فى تبيض المنسوجات والورق وبعض الصناعات الأخرى.

التخزين والنقل: تخزن فى أوعية زجاجية لا تزيد سعتها عن ٢,٢٥ رطل وتوضع داخل صناديق خشبية.

الخطورة: سامة وتنفجر بالصدمة أو الاحتكاك وتتفاعل مع الأحماض وينطلق غاز وتشتعل عند اختلافها بالكبريت وحدث بها احتكاك أو تعرضت للرطوبة وتكون خطوة عند تلامسها مع المفرقعات.

وتغسل الملابس والمواد التى تتشبع بمحلولها حتى لا تشتعل تلقائيا.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس مع إغراقها بكميات كبيرة من رذاذ الماء أو بشبورى بدون قاذف ويراعى عدم تلامس المواد القابلة للاشتعال حتى لا تحدث حرائق جديدة عند الجفاف.

نترات الصوديوم (ص ن أ٣) وتسمى أيضا ملح بارود شيلى، بلورات شفافة عديمة اللون والرائحة تذوب فى الماء وعامل مؤكسد قوى، كثافتها ٢ جم/سم٣ ودرجة انصهارها ٣٤ °م وتتحلل عند ٣٨٠ °م وتنفجر بشدة.

الاستعمال: تستخدم فى حمامات معالجة المعادن وصناعة النفات والقلويات والسمات والمفرقعات والآزوت.

التخزين والنقل: تخزن فى أكياس أو أجولة أو زجاجات أو صفائح فى أماكن جافة بعيدا عن المواد العضوية والقابلة للاشتعال.

الخطورة: عرضة لإحداث الحرائق والانفجارات - سريعة الاشتعال مع المواد العضوية.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس للوقاية من أبخرة النتروز - وتستعمل أفرع المياه بدون قذافات فى إفراغها بهدوء وتجنب اتصال المحلول بالمواد الملتهبة.

كبريتيد الصوديوم (Na_2S)

الخواص: مركب صلب أحمر اللون تميل للاصفرار عرضة للتسخين التلقائى - أكثف من الماء وتذوب فيه وقابلة للاشتعال وكثافتها ١,٨مم/سم٣ درجة الانصهار ١١٨٠ °م.

الاستعمال: تستخدم فى صناعة الحرير الصناعى والمعالجة بالفضة أو الذهب وصناعة أصباغ الكبريت والورق ودباغة الجلود والمطاط.

التخزين والنقل: تخزن فى زجاجات محكمة أو براميل حديد.

الخطورة: نطلق عند احتراقها غاز ثانى أكسيد الكبريت وعند تفاعلها مع الأحماض ينطلق كبريتيد الهيدروجين.

ص٢كب+٢أ٢ ← ص٢أ+كب أ٢ & ص٢كب+نيكل ← ٢ ص كل + يد٢كب

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس وتستعمل المياه بكثرة ويجب ملاحظة تكون كبريتيد الهيدروجين نتيجة تفاعل كبريتيد الصوديوم مع الماء.

البوتاسيوم

الخواص: فلز أبيض فضى ناعم - أخف من الماء (٠,٩جم/سم٣) درجة الانصهار والغليان ٧٥٨,٦٢ °م يتفاعل بشدة مع الماء.

بوتاسيوم + ماء ← أكسيد البوتاسيوم + هيدروجين

كما يحترق بلهيب أرجوانى فاتر مسببا حروق شديدة بالجسم.

الاستعمال: يستخدم فى صناعة القلويات والكيماويات الدقيقة ويوجد بكثرة فى مخازن الكيماويات.

التخزين والنقل: يخزن فى زجاجات أو صفائح أو براميل معدنية خاصة تحت سطح الزيت أو البترول أو فى أوعية مفرغة من الهواء.

الخطوة: يتحلل بانفجار شديد عند تفاعله مع الماء ويطلق الهيدروجين وقدراها ثلاثة من الحرارة يكفى لإشعال الهيدروجين - ينفجر بالضغط أو الاحتكاك يشتعل فى الهواء الساخن ويتأكسد بسرعة فى الجو الرطب.

$4K + O_2 \rightarrow 2K_2O$

وينفجر عند تفاعله مع ثانى كبريتيد الكربون

$CS_2+4K \rightarrow 2K_2 S+C$

ويكون تفاعل مع الكلور خطيرا وكذلك مع حمض الكبريتيك وحمض النيتريك والأكاسيد ومحاليله المائية لها نفس خطورة الفلز ويمنع لمسه بالأيدى ويجب الحذر من قطعه المتطايرة.

مكافحة الحريق: تستخدم الرمال الجافة أو بودرة التلك أو مخلوط الاسبستس والجرافيت مع وجود مسافة كافية تضمن عدم إصابة الفرد وتستخدم أجهزة التنفس مع عدم استخدام الماء وثانى أكسيد الكربون والرغاوى.

هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

الخواص: أجسام صلبة كروية الشكل أو عيدان أو قطع صغيرة - تذوب فى الماء وتطلق كميات هائلة من الحرارة وأبخرتها قلوية شديدة وتسمى الصودا الكاوية كثافتها ٢جم/سم^{٣} درجتى الانصهار والغليان ٣٦٠ °م، ١٣٢٠ °م.

الاستعمال: تستخدم فى أعمال القلويات والكيماويات الخفيفة وأغراض التنظيف.

التخزين والنقل: تخزن فى زجاجات أو صفائح أو براميل خشبية مع أحد مشتقات البترول.

الخطورة: تعرضها للهواء أو الرطوبة يجعلها تطلق كميات حرارة تكفى لإشعال الحرائق تسبب التهابات جلدية بسرعة حتى لو كانت محاليلها ضعيفة.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس مع وقاية الأعين والجلد تماما وتعامل بالمياه الغزيرة لتخفيفها ويمكن استخدام حمض ضعيف مخفف لإطفاء حرائقها.

نترات البوتاسيوم KNO_3

الخواص: مسحوق أو بلورات بيضاء أو عديمة اللون تذوب قليلا فى الماء ولكنها تذوب بشدة فى الماء الساخن (١٠٠ °م) – كثافتها ٢جم/سم٣ درجتى الغليان على التوالي: ٣٣٥ °م، ٤٠ °م وهى عامل مؤكسد قوى لاحتوائها على ثلاث ذرات أكسجين وتسمى ملح البارود أو الملح الصخرى أو النتر.

الاستعمال: فى صناعة البارود والسماد وفى تخليل الأسماك وصناعة القلويات والكيماويات.

التخزين والنقل: فى زجاجات أو صفائح أو براميل خشبية فى مكان جاف بعيدا عن الماء والرطوبة ومصادر الحرارة.

الخطورة: سهلة الاشتعال والانفجار.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس للوقاية من أبخرة النيتروز وتستخدم المساحيق الجافة أو كميات هائلة من الماء للإطفاء.

برمنجنات البوتاسيوم $KMnO_4$

الخواص: بلورات أرجوانية داكنة أثقل من الماء وتذوب فيه وهو عامل مؤكسد قوى وتنفجر مع مواد كثيرة وقد تسبب حروقا للجسم.

الاستعمال: تستخدم فى تكرير النيكل وعمليات الأكسدة والتبيض ومصانع المفرقعات.

التخزين والنقل: تخزن فى أوعية خشبية محكمة ومبطنة بالزنك أو الورق الخاص أو فى اسطوانات معدنية ضد التأكسد والصدأ.

الخطورة: تطلق الأكسجين عند تسخينها وتنفجر وتحترق عند اختلاطها بحمض الكبريتيك وتحدث تفاعلات يؤدى لإشعال جميع الغازات القابلة للاشتعال الناجمة عن التفاعل وتشتعل تلقائيا مع الجليسرين.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس مع إغراقها بـرذاذ المـاء الكثيـف أو مـن الأفرع بدون قذافات ويجب الحذر من جفاف محاليلها فـوق المـواد القابلـة للاشـتعال حيث يسبب ذلك تكرار الاشتعال. ويمكن استخدام المساحيق الجافة أو ثـانى أكسـيد الكربون مع الحرائق الصغيرة.

كبريتيد البوتاسيوم K_2S

الخواص: أجسام صلبة حمراء اللون مـائل للـون البنـى، سـامة وعرضـة للتسـخين التلقائى، قابلة للاشتعال والذوبان فى الماء.

الاستعمال: دباغة الجلود.

التخزين والنقل: تخزن فى أوعيـة عازلـة للـهواء مثـل الصفـائح أو الزجاجـات أو البراميل الخشبية تبعا لتركيبها (صلبة، مسحوق، محلول..).

الخطورة: تمتـص الأكسـجين بسـهولة عندمـا تكـون حديثـة التحضـير وناعمـة أو مختلطة بالكربون. وفى الكومات الكبيرة التى لا يستطيع الهواء أن يتخللها قد يحترق داخلها دون ظهور علامات خارجية تدل على ذلك وينطلق ثانى أكسيد الكبريت عند اشتعالها. $K_2S + O_2 \rightarrow K_2O + SO_2 \uparrow$ ولا يحدث خطر من امتصاص الرطوبة.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس وكميات هائلة من المـاء وينطلـق كـبريتيد الهيدروجين من تفاعلها مع الماء ويتكون أكسيد البوتاسيوم.

$$K_2S + H_2O \rightarrow H_2S + K_2O$$

فوق أكسيد البوتاسيوم K_2O_2

الخواص: مادة صلبة تشتعل تلقائيا عنـد اختلافـها بالمـاء أو الأثـير أو الكحـول أو الجلسرين ومواد أخرى.

الاستعمال: تستخدم فى عمليـات التبييـض وتحضـير فـوق الأكاسـيد والكيماويـات الخفيفة.

التخزين والنقل: تخزن فـى صفـائح أو أسطوانات صلـب فـى مكـان جـاف جيـد التهوية وبعيدا عن المركبات العضوية.

الخطورة: سريعة الاشتعال والانفجار وأبخرتها ضارة بالجلد والأيمن والرئتين.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس ويمنع استخدام الماء تستخدم الرمال الجافة أو المواد الخانقة الغازية (الهالونات).

سيانيد البوتاسيوم KCN

الخواص: مادة تتفاعل بشدة مع الأحماض والماء وينتج غاز سيانيد الهيدروجين وهو سام جدا ومحلول يسمى حمض البروسيك وتشتعل مع الأكاسيد وتطلق أبخرة سامة عند اشتعالها.

الاستعمال: تستخدم فى عمليات الصباغة والطلاء بالكهرباء وتحضير الكيماويات الخفيفة.

التخزين: زجاجات أو أوعية خزفية أو معدنية محكمة الغلق داخل صناديق خشبية.

الخطورة: قابل للاشتعال والانفجار ويتعامل مع الماء والأحماض والمادة سامة جدا.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس ويمنع استخدام الرمل والكيماويات الجافة.

الكلورات كلورات الصوديوم أو البوتاسيوم [س كل أ ٣] حيث س: رمز العنصر.

الخواص: عوامل مؤكسدة قوية جدا، تذوب في الماء وتشتعل بالاحتكاك، سامة وقابلة للانفجار، تتحلل بشدة عند درجة ٤٠٠ °م (حرارة الاشتعال وتنتج الأكسجين بوفرة وتتفجر عند تفاعلها مع حمض الكبريتيك أو سيانيد البوتاسيوم أو الفوسفور).

الاستعمال: تستخدم فى صناعات مختلفة مثل العقاقير والقلويات والمخازن الزراعية (القضاء على الأعشاب البرية) والمفرقعات والكبريت وغيرها.

التخزين والنقل: تخزن فى أوعية خشبية مبطنة بورق سميكة خاص ومحكمة الغلق مع تداولها بحذر لأن احتكاكها أو جرها على الأرض قد يسبب اشتعالها أو انفجارها ويمنع تخزين أى مواد قابلة للالتهاب معها.

الخطورة: تعتبر من المواد المفرقعة حيث يمكنها الاشتعال نتيجة الاحتكاك أو الطرق. تتفاعل بشدة مع المواد العضوية عند اختلاطها بها كما تتفاعل بشدة مع الكيماويات والأحماض والمركبات التى تتشبع بها تصبح سريعة الالتهاب عند جفافها.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس للوقاية من غبار الكلورات السامة وتستخدم أنواع المياه بدون قذافات أو الرذاذ الرقيق الغزير لإغراقها مع تحويل

المحلول إلى مكان لا تحدث فيه عودة الاشتعال أى أضرار وتبرد الأوعية باستخدام رذاذ الماء.

ملحوظة: كلورات الكالسيوم تشبه هذه المواد فى خوصها إلا أنها تخزن فى صورة محلول مركز.

الفلمنات (فلمنات الزئبق $HgC_2o_2H_2$ ، فلمنات الفضة $Ag_2C_2H_2O_2$)

الخواص: مواد مفرقعة وخطرة جدا حساسة للاحتكاك والصدمات عندما تكون جافة، أبخرتها سامة جدا وتتفجر بشدة عند اتصالها بلهب.

الاستعمال: تستخدم فى صناعة الذخيرة والمفرقعات وفى المناجم التى تحتاج لعمليات تفجير وتستخدم فلمنات الزئبق فى عمليات الطلاء بالذهب.

التخزين والنقل: يحظر تداولها أو تخزينها إلا طبقا للاشتراطات الواردة بمخازن المتفجرات.

الخطورة: حساسة جدا للهب والاحتكاك، أبخرتها سامة حتى أثناء تصنيعها، تنفجر بشدة كما ينفجر محلولها عند جفافها، يمنع لمسها بالأيدى مع استدعاء الطبيب للمصاب فورا.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس لا تنفع معها عمليات الإطفاء لأنها تتفجر بسرعة كبيرة ولكن إغراقها بالماء يقلل خطر انفجارها، يجب تأمين جميع الكميات فى المنطقة الخطرة مع ضرورة تأمين الأفراد والمعدات.

الأسيتالدهيد CH_3CHO

التخزين والنقل: يخزن فى أماكن مأمونة ضد الحريق وبعيدا عن العوامل المؤكسدة ويعامل معاملة السوائل الملتهبة الأخرى.

الخطورة: خطر جدا عند تعرضه للحرارة أو اللهب نظرا لأنه يكون عرضة للانفجار ويتفاعل بشدة مع العوامل المؤكسدة وتؤثر أبخرته على العين ويحدث استنشاقها صداعا قويا ثم حالة النحالة (السكر).

مكافحة الحريق: يجب استخدام أجهزة التنفس مع استعمال رذاذ الماء ويمكن استخدام ثانى أكسيد الكربون والمساحيق الجافة مع الكميات المحدودة. علما بأن الحريق الانفجارى ٤، ٥٧٪ على التوالى.

حمض الخليك CH_3COOH

التخزين والنقل: يعبأ فى أوعية زجاجية مختلفة الأحجام ودمجانات Demijohns سعة ٥ – ١٢ جالون (الجالون ٤,٥لتر) وبراميل سعة ٤٠ جالون وقد يعبأ فى أسطوانات صلبة أو صهاريج سيارات النقل أو السكك الحديدية التى تتراوح سعاتها بين ٢٥٠٠ ٤٥٠٠٠ جالون ولا تملأ أوعيته عند التعبئة نظرا لأنه يتجمد وبالتالى يتمدد ويتحول إلى بلورات ويجب الحذر عند اصطدام أوعيته وتخزينها بعيدا عن العوامل المؤكسدة.

الخطورة: يحترق الحمض المركز بشدة وتكون الأبخرة خطرة فى الأماكن الضيقة Confined places وأبخرته ذات تأثير يصبح شديد ويجب سرعة نقل المصاب الذى يستنشقها بعيدا عن مكانها مع إعطائه محلول أو الطباشير (محلول كربونات الكالسيوم) مضاد ومخفف لتأثيرها.

ويحدث الحمض قرصا جلدية شديدة والمحلول المخفف يؤذى الجسم لذا يجب سرعة غسل أى جزء من الجسم يقع عليه الحمض أو تلامسه الأبخرة بالماء الجيد.

مكافحة الحريق: يجب استخدام أجهزة التنفس ويخفف الحمض باستخدام كميات كبيرة من الماء على شكل رذاذ أو من نهايات الخراطيم بدون استخدام القذافات وحده الانفجارى الأدنى ٤٪.

الأسيتون $(CH_3)2CO$

التخزين والنقل: يعبأ أوعية زجاجية صغيرة الحجم (½ أو لتر واحد) كما يعبأ فى صفائح سعة ١٥٥ جالون أو أسطوانات تتسع ٤٥ – ٩٠ جالون أو صهاريج للنقل البرى تسع ٥٠٠ – ٥٠٠٠جالون.

الخطورة: نقطة الوميض وحدود الانفجار منخفضة جدا، أبخرته سامة ولها تأثير محدود يؤدى استنشاقها إلى سرعة تهيج العين الأغشية المخاطية ولذا يجب سرعة نقل المصاب للهواء الطلق مع تدفئته وإسعافه.

مكافحة الحريق: يجب استخدام أجهزة التنفس ويكافح الحريق باستخدام رذاذ الماء الذى يخفف السائل أو ثانى أكسيد الكربون أو باستخدام الرغاوى الخاصة بالكحولات.

الأستيلين C_2H_2

التخزين والنقل: يعبأ بخاريا فى اسطوانات صلب تحت ضغط ٤,٢٢٥ بعد إذابته فى الأسيتون وتحتوى اسطوانات على كتلة مسامية من الفحم أو الاسبستس أو غيرها تكون مشبعة بالسائل المذيب ثم يمرر فيها الغاز ويجب أن تكون الأسطوانات فى وضع رأسى بعيد عن مصادر الحرارة مع الحذر من اصطدامها وحدية الانفجاريين ٢,٥-٨٠٪.

الخطورة: اتساع المدى الانفجارى وانخفاض الحد الأدنى له يكون مخلوطا تتفجرا مع الهواء والأكسجين وينفجر بشدة عن اختلاطه بالكلور واسطواناته تعتبر خطرة جدا إذا تعرضت للحرارة لأن الاستيلين المذاب يتحلل عند ارتفاع حرارته يستمر تحلله عندما تبرد اسطواناته وكثيرا ما يسبب ذلك حدوث الانفجار.

ولذا يجب نقل الأسطوانات الساخنة قبل تعرضها للحرارة لمكان آمن وتوضع متباعدة عن بعضها مع الحذر التام من اصطدامها أو سقوطها الشديد.

فإذا التحلل الداخلى فيها فيجب ترك الأسطوانة كما هى - إذا كانت هناك خطورة خاصة من ذلك - على أن يتم تبريدها بكميات وفيرة من رذاذ الماء. وإذا كان صمام الأسطوانة مغلقا فيجب تركه مقفلا كما هو لأن فتحه سيزيد من درجة الخطورة.

أما إذا كان الصمام مفتوحا فيجب غلقه إذا أمكن إذا بدأ صمام الأمان فى العمل ففى هذه الحالة يجب عدم محاولة غلقه مع استمرار عملية التبريد وزيادتها.

ويجب ملاحظة تبريد الأسطوانات وذلك من خلف ساتر ولا يجب محاولة اختبار تأثير تبريدها إلا بعد مرور ساعة على الأقل فإذا اطمأن رئيس قوة الإطفاء إلى درجة حرارة الأسطوانة فى مكان يحتوى على مفرقعات أو مواد ملتهبة أو أى مواد خطرة أخرى - فإنه يمكن تقرير نقل الأسطوانة رغم بداية التحلل الداخلى بها - بشرط أن يتم ذلك بمنتهى الحرص والحذر - على أن توضع الأسطوانة فى الماء لمدة ١٢ ساعة قبل استخدامها.

والاستيلين النقى متوسط السمية وتسبب أبخرته صداعا مؤلما وسرعة فى التنفس ثم دوار مصحوبا بالاختناق فإذا بلغ التركيز ٤٠٪ يسقط الكثير من الأفراد وعليه يجب نقلهم للهواء الطلق مع عمل تنفس صناعى لهم واستدعاء الطبيب لمعالجتهم فورا.

مكافحة الحريق: يجب استخدام أجهزة التنفس وتبرد علب كاربيد الكالسيوم وأسطوانات الغاز بإغراقها برذاذ الماء وفى مصانع التوليد يجب غلق المحابس الرئيسية فورا.

الأكريلونيتريل $CH_2=CH-C\equiv N$

الخواص: سائل عديم اللون ذو رائحة لطبقة كثافته ١,٤ جم/سم٣، نقطة وميضة صفرم، درجة غليانه ٧٩ °م، كثافته أبخرته ١,٨ جم / سم٣، درجة حرارة اشتعاله ٤٨١ °م، حدى المدى الانفجارى ٣، ١٧٪، سريع الاشتعال وينتج أبخرة السيانيد السامة عند تسخينه.

الاستعمال: يستخدم فى صناعة المطاط الصناعى.

التخزين والنقل: يخزن فى مخازن باردة جيدة التهوية وبعيدا عن المصادر الحرارية.

الخطورة: ينتج أبخرة السيانيد السامة عند تسخينه أو عند اختلاطه بالأحماض أو أبخرتها ويتفاعل بشدة مع العوامل المؤكسدة ويحدث انفجار عند اختلاطه بالأحماض فى درجة الصفر المئوى سام جدا ويمكن أن يتحلل جلد الإنسان.

مكافحة الحريق: لابد من استخدام أجهزة التنفس وتستخدم المساحيق الجافة والرغاوى المقاومة للكحولات ويمكن استخدام رابع كلوريد الكربون لمكافحة الحرائق الصغيرة.

الكحول الإميلى $C_5H_{11}-OH$

الخواص: سائل عديم اللون أخف من الماء سريع الاشتعال والانفجار سام يؤذى العين كثيرا، نقطة وميضة ٣٧,٨ °م ودرجة غليانه ١٣٨ °م، كثافته بخاره ٣، درجة اشتعاله ٣٧١ °م، حدة الانفجارى الأدنى١.

الاستعمال: معامل التقطير وصناعة الأدوية والصبغات والكيماويات وغيرها.

الخطورة: سريع الاشتعال والانفجار ونفطه وميضة منخفضة، أبخرته سامة تحدث دوارا وصداعا ويجب غسل الأماكن الملوثة من الجسم بالماء لمدة ¼ ساعة مع سرعة نقل المصاب للهواء الطلق وإعطائه الأكسجين.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس ولا يستخدم الماء وتستخدم الرغاوى المقاومة للكحولات أو ك $أ_2$ أو المساحيق الجافة.

الكحول الايثيلى C_2H_5OH

الخواص: سائل عديم اللون أخف من الماء ويذوب فيه بأى نسبة، خفيفة السمية. سريع الاشتعال والانفجار جدا ويسمى الإيثانول وأبخرته أثقل من الهواء، كثافته ٨. جم/سم٣، نقطة الغليان ٧٨,٥ °م – نقطة الوميض ١٢.٨ °م كثافة البخار ١,٦، درجة الاشتعال (٣٧١ °–٤٢٧ °م) وحدية الانفجاريين ٣,٥–١٩٪.

الاستعمال: يستخدم فى العقاقير والمشروبات الكحولية وفى التطهير والكيماويات والمعامل الدراسية.

الخطورة: سريع الاشتعال والانفجار، أبخرته تهيج العين والجهاز التنفسى والتركيزات العالية تحدث اختناقا يؤدى للوفاة.

مكافحة الحريق: تستخدم المياه فى تبريد الأوعية وتستخدم الرغاوى المقاومة للكحولات أو المساحيق الجافة أو ثانى أكسيد الكربون مع ضرورة استخدام أجهزة التنفس والنظارات الواقية.

روح الخشب، الكاربينول، نفط الخشب، الكحول الميثيلى (ميثانول) CH_3OH

الخواص: سائل عديم اللون ذو رائحة طيبة – أخف من الماء (٨، جم/سم٣) ويختلط بأى نسبة شأنه شأن الايثانول، نقطة غليانه ٦٦ °م كثافته بخاره ١,١جم/سم٣، سام، قابل للاشتعال ويحترق بشدة، نقطة الوميض ١٨ °م، درجة حرارة اشتعاله ٤٧٠ °م، الانفجارى ٣٦,٦٪.

الاستعمال: يستخدم فى الصناعة بكثرة وكمذيب للدهون والزيوت والأصباغ والروائح وصناعة الورنيش ومواد التلميع والزهور الصناعية.

الخطورة: تتمثل خطورته فى انخفاض حده الانفجارى الأدنى، سام جدا ويمتص خلال الجلد أو الرئتين، تؤثر أبخرته على الأعصاب وتتلف الأعضاء الداخلية للجسم وتحدث صداعا وآلاما قاسية تنتهى بالإغماء.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس، يخفف السائل بالماء إن أمكن وإلا فتستخدم الرغاوى المقاومة للكحولات أو المساحيق الجافة أو ثانى أكسيد الكربون ويجب الحرص من ملامسة السائل أو التعرض لأبخرته لسميته.

سيكلو هكسانول $C_6H_{11}OH$

الخواص: سائل لزج أخف من الماء (٩٤ جم/سم^٣^)، له رائحة الكبريت، أبرى الشكل needles، عديم اللون سام وقابل للالتهاب بطئ التبخر ويعرف باسم الهكسولين، نقطة انصهاره ١٥ °م ونقطة غليانه ١٦١,٥ °م ونقطة وميضة ٦٨ °م.

الاستعمال: يستخدم كمادة وسيطة فى إنتاج الكيماويات.

الخطورة: قابل للاشتعال ويمتصه الجلد، مضر بالحلق والأعصاب والأعين والجلد، يجب نقل المصاب للهواء الطلق مع عمل تنفس صناعى له وتوفير العلاج الطبى.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والملابس الواقية كما يستعمل رذاذ الماء Spray or bog أو الرغاوى أو المساحيق الجافة أو ثانى أكسيد الكربون.

	أقصى ارتفاع مسموح به (م) لكونه مخزونة (٢م) على الأكثر في	درجة حرارة الاشتعال (م)
فحم حجرى	٦	١٥٠
فحم نباتى	٥	٣٠٠
فحم كوك	٨	٥٠٠

الميثان CH_4 (غاز المستنقعات)

الخواص: غاز عديم اللون والرائحة قليل الذوبان فى الماء أخف من الهواء وقابل للاشتعال والانفجار ويتكون نتيجة تحلل الخضراوات وكثافته ½ مم/سم^٣^، درجة حرارة اشتعاله ٥٣٨ °م.

الاستعمال: فى التفاعلات الكيماوية لتحضير نيتروميثان وهو واحد من المركبات الشائع استعماله على نطاق واسع حاليا.

التخزين والنقل: اسطوانات صلب أو خزانات معزولة.

الخطورة: سريع الاشتعال ويكون مخلوطات متفجرة مع الصداء والأكسجين والكلور يحدث اختناقا إذا كان مركزا وعند انفجاره يكون أول أكسيد الكربون (احتراق غير كامل) وعليه يصبح الانفجار سامة أما الاحتراق الكامل فيكون ثانى اكسيد الكربون والماء.

ميثان + أكسجين ⟵(انفجار) أول أكسيد الكربون + بخار ماء

ميثان + أكسجين ⟵(احتراق كامل) ثانى أكسيد الكربون + بخار ماء + ٨٥٠ كيو جول / مول

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والمساحيق الجافة أو ثانى أكسيد الكربون مع التهوية الشاملة.

الكلورفورم $CHCl_3$

الخواص: سائل عديم اللون – كثافته ١½جم/سم³ – الرائحة طيبة، أبخرته أثقل من الهواء كثافته ٤,١٢جم/سم³ ولها تأثير مخدر قوى، لا يذوب فى الماء وغير قابل للاشتعال ونقطة غليانه ٦ °م ونقطة الانصهار (٦٣,٥ °م).

الاستعمال: يستعمل بكثرة فى العمليات الجراحية ومعامل الأبحاث وصناعة الكيماويات وتجاريا كمذيب.

التخزين والنقل: يخزن فى أوعية زجاجية أو صلبة محكمة الغلق.

الخطورة: غير قابل للالتهاب ولكن ١٠٠٠ °م يشتعل ويجب استنشاقه لأنه يحدث إغماء سريعا كما أنه يؤدى للوفاة عند استنشاقه لفترة طويلة.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس مع عمل تهوية شاملة وسريعة.

رابع كلوريد الكربون (البيرين) CCl_4

الخواص: سائل ثقيل عديم اللون رائحته مقبولة غير قابل للالتهاب وأبخرته سامو وكثافته ١,٦جم/سم³ وكثافته بخاره ٥,٣جم/سم³ ودرجة غليانه ٧٧ °م.

الاستعمال: مادة مطفئة لحرائق الكهرباء ويراعى عدم ملامستها للجلد والتهوية الشاملة للأماكن المحدودة حيث يتكون الفوسجين والكلور.

رابع كلوريد الكربون + أكسجين ← فوسجين + كلور (غازات خانقة)

ك كل$_٤$ + أ$_٢$ ← ك أ كل$_٢$ + كل$_٢$

وهو مذيب قوى ولكن تم صرف النظر عن استخدامه كمادة مضعفة لحرائق الكهرباء بعد ظهور الهالونات الأخرى (١٢١١، ١٣٠).

التخزين والنقل: أوعية زجاجية أو معدنية أو أجهزة إطفاء حرائق الكهرباء.

الخطورة: انظر المعادلة السابقة ويتحد مع الماء ليكون حمض الهيدروكلوريك

ك كل$_٤$ + ٢يد$_٢$أ ← ك أ$_٢$ + ٤يد كل

ويجب نقل المصاب فى حالة استنشاقه للفوسجين والكلور للمستشفى فورا.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس مع عمل تهوية شاملة.

البنزين Benzene C_6H_6

الخواص: سائل عديم اللون سريع الاشتعال، أبخرته سامة وأثقل من الهواء وأخف من الماء كثافته (٠،٨٨م/سم^٣) ويسمى بالبترول أو فينيل هيدريد أو نفط الفحم. درجة غليانه ٨٠ °م وكثافته أبخرته ٢,٧٧ ودرجة اشتعاله ٥٣٥ °م وحدية الانفجاريين ١,٥ – ٨ ٪.

الاستعمال: يستخدم كمذيب لاستخلاص الزيوت من الحبوب ويستخدم فى صناعة الأصباغ ومعامل القطران والمفرقعات والتنظيف الجاف وغيرها.

التخزين والنقل: يخزن وينقل فى أوعية صلب بعيدا عن مصادر الحرارة وفى مخازن جيدة التهوية.

الخطورة: له نقطة وميض منخفضة وينتج دخانا أسود كثيفا عند اشتعاله.

احتراق كامل $C_6H_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 3H_2O$

احتراق شبه كامل $C_6H_6 + O_2 \rightarrow CO + H_2O$

احتراق غير كامل $C_6H_6 + 6O_2 \rightarrow C + CO + H_2O$

وأبخرته مخدرة وسامة تضر الرئتين وقد تحدث حالة هستيريا ويجب نقل المصاب فورا للمستشفى.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس وتستخدم المياه لتبريد الأوعية فقط وتكافح النيران باستخدام الرغاوى أو ثانى أكسيد الكربون.

الاثير البترولي ·بتروليم إيثير· Petroleum ether & benzene

الخواص: سائل صاف عديم اللون وهو عبارة عن خليط من مكونات بترولية خفيفة وله ٣ درجات (٤٠ – ٦٠، ٦٠ – ٨٠، ٨٠ – ١٠٠) م سريع الاشتعال جدا، أخف من الماء (أوم/سم^٣) وكثافته أبخرته ٤,٥جم/سم^٣، أبخرته قابلة للانفجار، نقطة غليانه (٣٨ °–٧١ °م) أو أزيد من ذلك حسب القطفة البترولية وحدية الانفجار بين ١ – ٤,٨٪.

الاستعمال: يستخدم كمذيب وفى صناعة المبيدات الحشرية.

التخزين والنقل: يخزن فى أوعية بعيدا عن مصادر الحرارة واللهب والأكاسيد.

الخطورة: سريع الاشتعال والانفجار، تسبب أبخرته صداعا واختناقا وتؤثر على الأغشية المخاطية.

مكافحة الحريق: تستخدم الرغاوى أو المساحيق الجافة أو رذاذ الماء فيستخدم فى تبريد الأوعية.

كلوروبنزين C_6H_5Cl

الخواص: سائل عديم اللون سريع الاشتعال وخاصة مع الأبخرة الأخرى القابلة للاشتعال أو الانفجار، له تأثير مخدر وأثقل قليلا من الماء (١,١١جم/سم^3)، نقطة غليانه ١٣٢ °م، كثافة أبخرته ٣,٨ مم/سم$_3$، نقطة الوميض ٢٩,٥ °م، درجة حرارة اشتعاله ٦٧٢ °م، حدية الانفجار بين ١,٨ – ٩,٦٪.

الاستعمال: فى معامل الأبحاث كمذيب ومادة وسيطة فى الصناعات الكيماوية.

الخطورة: سريع الاشتعال جدا تأثيره مخدر ويكون مخلوطا متفجرا مع الهواء والغازات القابلة للاشتعال ويحتاج المصاب لرعاية طبية.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس مع استخدام الرغاوى أو المساحيق الجافة أو ك أ٢.

خامس كبريتيد الفوسفور P_2S_5

الخواص: مسحوق رمادى سريع الاشتعال، عرضه للتسخين التلقائى فى الجو الرطب، يتفاعل مع الماء لينتج كبريتيد الأيدروجين وينتج غازى لأبخرة ثالث وخامس أكسيد الفسفور عند احتراقه.

الاستعمال: يستخدم فى أعمال المفرقعات والثقاب والألعاب النارية.

التخزين: يخزن فى زجاجات أو أسطوانات محكمة الغلق بعيدا عن الرطوبة والأكاسيد والمصادر الحرارية.

الخطورة: سريع الاشتعال والانفجار، ينتج أبخرة وغازات سامة عند احتراقه وسام إذا دخل الجسم.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس ويمنع استخدام الماء وتستخدم المساحيق الجافة.

الفوسفين PH_3

الخواص: غاز عديم اللون كثافته ١,٢١جم/سم٣ ويتحول بالضغط لسائل أثقل من الماء كثافته ١,٠١جم/سم٣ وقابل للاشتعال ويشتعل تلقائيا فى درجات الحرارة العادية عندما يكون غير نقى ويعرف باسم فوسفيد الهيدروجين.

الحصول عليه: يتكون من مرور الأيدروجين على الفسفور الساخن الأحمر أو من تفاعل هيدروكسيد الصوديوم الساخن مع الفسفور الأبيض.

الخطورة: سام جدا ويشتعل تلقائيا فى درجات الحرارة العادية ويكون مع الهواء مخاليط متفجرة.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس مع عمل تهوية شاملة وتجنب استخدام الماء.

ثنائى ايثيل بارانتير وفينيل ثيو فوسفات (الباراثيون ، E_6O_5

الخواص: سائل بنى داكن يشبه الزيت له رائحة ضعيفة وسام جدا.

الاستعمال: يستخدم فى الزراعة والمبيدات الحشرية ومبيد اللأكاروس ويمكنه إبادة ٣٢٨ حشرة ويسميه الألمان E_6O_5 والفونسيون Sulber.

الخطورة: سام جدا ويتسرب للجلد من خلال الجلد أو عن طريق استنشاق الأبخرة والغبار – يستدعى الطبيب فور شعور الإنسان بأى إرهاق أو تعب عند العمل فى مكان وجوده.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والمواد الخانقة ورذاذ الماء للتبريد.

خامس أكسيد الفسفور P_2O_5

الخواص: يحضر الأكسيد بإحراق الفسفور فى وفرة من الأكسجين وينقى من الأكاسيد الأخرى بالتسامى عند ٣٦٠ °م ويوجد هذا الأكسيد فى ثلاث صور متبلرة وأخرى لا شكلية ويتوقف ذلك على درجة الحرارة والضغط ويتفاعل مع الماء البارد محدثا صفيرا ويتكون حمض الميثافسفوريك ولذا يستخدم كعامل مجفف نظرا لشراهته للماء ودرجة انصهاره ١٥٠ °م أما الدرجة التى يتأتى عندها (يتحول من مادة خامدة إلى غاز) فهى ١٦٠ °م.

الاستعمال: فى المعامل الدراسية وفى الصناعات الكيماوية.

الخطورة: عامل للماء لذا يراعى سقوطه على الأيدى علاوة على تحوله لمحض الهيدروكلوريك الذى يتصاعد على هيئة سحب تؤذى العين وكذا حمض الميثافسفوريك.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والمواد الخانقة (Halons) ويراعى عدم استخدام الماء ولكن يمكن استخدام غاز ثانى أكسيد الكربون ويراعى عدم استخدام الرغاوى (كبريتات ألمونيوم ذائبة فى الماء) ويمكن استخدام الرمال فى حالة المقادير المحدودة.

ثالث أكسيد الفسفور P_2O_3

الخواص: كتلة بيضاء متبلرة تنصهر عند ٢٢,٥ °م ويمكن الاتحاد بالأكسجين مكونا خامس أكسيد الفسفور ويتفاعل ببط مع الماء مكونا حمض الفسفوروز أما مع الماء الساخن فالحمض المتكون يتحلل بشدة مكونا غاز الفسيجين PH_3 وحمض الارثوفوسفوريك H_3PO_4.

الاستعمال: فى المعامل الدراسية والأغراض الصناعية الكيماوية.

مكافحة الحريق: يراعى عدم استخدام الماء إذ أن حرارة الحريق ستؤدى لتكوين غاز الفسجين السام أثناء عمليات المكافحة وتستخدم أجهزة التنفس والمواد الخانقة أو ثانى أكسيد الكربون.

خامس كلوريد الفسفور PCl_5

الخواص: مادة صلبة بيضاء متبلرة إلا أنه يظهر مخضرا نتيجة وجود بعض الكلور الناتج عن تملكه وعند تسخينه عند درجة ١٠٠ °م فإنه ويتفكك بخاره عند درجة ٣٠٠ °م مكونا ثالث الكلوريد والكلور وهذا التفاعل انعكاسى $Pcl_5 \leftrightarrows Pcl_3 + cl_2$

ويتحلل مائية مكونا الأكسى كلوريد أولا ثم حمض الفسفوريك أخيرا ويتفاعل بنفس الطريقة مع المركبات المحتوية على مجموعة الهيدروكسيل.

الخطورة: ماص للماء لذا يراعى عدم سقوطه على الجلد الماء.

الاستعمال: فى المعامل الدراسية.

مكافحة الحريق: انظر خامس أكسيد الفسفور.

ثالث كلوريد الفسفور PCl_3

الخواص: يحضر بإطراق الفسفور فى الكلور بالتقطير وينقى من خامس الكلوريد بالفسفور الأبيض وهو سائل عديم اللون يتحلل بسهولة فى الماء مكونا حمض الهيدروكلوريك وحمض الفسفوروز H_3PO_3 لذا فإنه يدخن عند تعرضه للهواء الرطب.

الاستعمال: فى المعامل الدراسية والصناعية.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والمواد الخانقة.

ثانى كبريتيد الكربون CS_2

الخواص: سائل أصفر أو عديم اللون له رائحة كريهة، سريع الاشتعال وأبخرته سامة وأثقل من الهواء والسائل أثقل من الهواء كثافته ١,٣ جم/سم^3، نقطة غليانه ٤٦ °م، كثافته أبخرته ٢,٥ جم/سم^3، نقطة وميضة (-٨ °م) درجة اشتعاله ١٢٥ °م، حدة الانفجار بين ١-٥٠٪.

الاستعمال: يستخدم فى صناعة الحرير الصناعى والمطاط والجلد ومصانع استخلاص الزيوت وصنع المبيدات وغيرها.

التخزين والنقل: يخزن فى أوعية زجاجية بكميات صغيرة (لتر واحد) وفى أوعية صلبة أو خزانات للنقل والتشغيل.

الخطورة: نقطة وميضه منخفضة ويمكن أن تشتعل أبخرته من حرارة مواسير المياه الساخنة أو Hot plate ate أو لمبات الإضاءة الكهربية كما تنفجر أوعية من أشعة الشمس وقد يشتعل من الصدمات. ويجب عدم لمسه لأنه يؤثر على الأعصاب بشدة ويجب نقل المصاب فورا للمستشفى.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس كما يستخدم ثانى أكسيد الكربون أو المواد الخانقة الأخرى ونظرا لأن كثافته أثقل من كثافة الماء فقد يؤدى استخدام الماء معه بلطف (بدون قذافات) لتكوين طبقة فوقه، ويمكن استخدام الرمل والأتربة عند تناثره.

كلوريد الميثيل CH_3Cl

الخواص: غاز له رائحة الإيثيلن ويضغط فى عبوات فيتحول إلى سائل أخف من الماء ويذوب فيه أم الغاز فأثقل من الهواء وسام قابل للاشتعال والانفجار. كثافة السائل ٠.٩٢جم/سم٣، درجة غليانه (–٢٤ °م)، كثافة البخار ١,٨ جم/سم٣، درجة حرارة الاشتعال ٦٣٢ °م حدية الانفجار بين ٨، ٢٠٪.

الاستعمال: يستخدم كمادة مبردة فى الطب وصناعة العطور وفى المعامل الدراسية.

التخزين والنقل: لا يشتعل فى وجود بروميد الميثيل.

الخطورة: أبخرته ذات تأثير مخدر وتركيزها بنسبة ٢–٢.٥٪، يحدث الوفاة خلال ساعتين وتضر العين كثيرا.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والمساحيق الجافة أو ثانى أكسيد الكربون مع عمل تهوية شاملة.

$$CH_3Br + CH_3Cl \rightarrow CH_3CH_2Cl + HBr$$

ملحوظة: فى وجود بروميثيل التى تستخدم كمادة مطفئة معه يحدث التفاعل السابق حيث يحدث تفكك وتظهر الشقوق الطليقة Free radicals التى لا تلبث أن تتحد ببعضها البعض أو مع أيونات أخرى للوصول حالة الثبات فتكون كلوريد الايثيل والميثيل هى ذات قدرة إطفائية.

بروميد الميثيل CH_3Br

الخواص: غاز أثقل من الهواء فى درجات الحرارة العادية ولكنه عادة يتواجد فى صورة سائل مضغوط، له رائحة حلوة خفيفة، سام جدا ويعرف باسم بروموميثان.

كثافة السائل ١,٧ جم/سم٣، درجة غليانه ٤.٤ °م، كثافة البخار ٣,٢جم/سم٣، درجة حرارة اشتعاله ٥٣٧ °م حدية الانفجار بين ١٣,٥٠ – ١٤,٥٪.

الاستعمال: يستخدم كمادة إطفاء مع كلوريد ميثيل حيث أنه يطلق كلوريدات الايثيل والميثيل التى لا تشتعل فى وجوده قبل وصوله لدرجة اشتعاله كما يستخدم فى صناعة كيماويات الإطفاء الأخرى (Halons).

التخزين والنقل: يخزن كسائل مضغوط فى اسطوانات صلبة.

الخطورة: السائل بخاره سام جدا ويؤذى الأعين وتركيزه بنسبة ٠,٥-١٪ يحدث الوفاة خلال ½ ساعة ويجب سرعة خلع الملابس الملوثة واستدعاء الطبيب فورا.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والملابس الواقية.

كلوريد الايثيل C_2H_5Cl

الخواص: غاز عديم اللون أثقل من الهواء (٢,٢جم/سم^3) رائحة تشبه رائحة الثير الخفيف، يذوب فى الماء بنسبة ضئيلة (٢٪)، سام وقليل للانفجار ويسمى مونوكلورو ايثان، نقطة وميضة (-٥٠ °م)، درجة حرارة اشتعاله (٥٢٠ °م) حدية الانفجار بين ١٥٢٣٪ ونقطة غليان السائل ١٢ °م.

الاستعمال: يستخدم فى صناعة كيماويات الحريق وفى المستشفيات (مخدر) والمعامل الطبية والعمليات الجراحية كمبرد.

التخزين والنقل: يتحول الغاز لسائل فى درجة حرارة أقل من ١٢ °م (الظروف العامة لإسالة الغاز هى التبريد والضغط الهائل) ولذا يخزن فى صورة سائل فى أوعية فولاذ وعند استخدامه كمبرد يضاف إليه بروميد الميثيل لتقليل قابليته للاشتعال.

وفى بعض الأحيان يخزن فى أوعية زجاجية مبرشمة توضع فى صناديق ويخزن فى مخازن باردة جيدة التهوية.

الخطورة: انخفاض نقطة الوميض ينتج عنه تملله لأبخرة قد تحتوى على حمض الهيدروكلوريك، يسبب التهاب جلدى وكذا التهاب الأعين، يجب سرعة خلع الملابس الملوثة به واستدعاء الطبيب فورا.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والملابس الواقية ويستخدم رذاذ الماء لتبريد الأوعية كما يستخدم ثانى أكسيد الكربون أو المساحيق الجافة فى عمليات الإطفاء مع عمل تهوية شاملة وملاحظة كثافة الغاز العالية.

ثانى كلوريد الإيثيلين $CH_2CL\text{-}CH_2Cl$

الخواص: سائل زيت ثقيل رائحته تشبه رائحة الكلورفورم، أثقل من الماء (١,٢٥جم/سم^3) ولا يذوب فيه وأبخرته أثقل من الهواء، قابل للاشتعال والانفجار ويعرف باسم كلوريد الايثيلين أوكلورو إيثان، كثافة أبخرته ٣,٣٥ جم/سم^3 نقطة الوميض ٢١ °م، درجة الاشتعال ٤١٣ °م، حدية الانفجار بين ٦، ١٦٪.

الاستعمال: يستخدم كمذيب للزيوت والدهون والشحوم والشموع والأصباغ ومخدر.

التخزين والنقل: يخزن فى صفائح أو اسطوانات صلب فى أماكن جيدة التهوية.

الخطورة: أبخرته مخدرة، قابلة للاشتعال والانفجار بسهولة ويعالج المصاب بالأكسجين.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس ورذاذ الماء أو الرغاوى أو المساحيق الجافة أو ثانى أكسيد الكربون.

حمض الهيدروكلوريك HCl

الخواص: سائل أبيض مائى متبخر، لا يشتعل فى الهواء أثقل قليلا من الماء ويذوب فيه بشدة، سام وأبخرته مهيجة وتركيزه البخارى ٢٨ - ٣٢٪ ويسمى أحيانا حمض المورياتيك، كثافته ١.٢ جم/سم^{٣}، نقطة غليانه (-٨٥ °م) عندما يكون نقيا.

الاستعمال: يستخدم فى صناعة المنسوجات والصباغة والطلاء بالكروم وفى عمليات الجلفنة وحفر الأكليشيهات وسبائك اللحام.

التخزين والنقل: يخزن فى دمجانات زجاجية أو صهاريج مبطنة بالمطاط للنقل ويجب تخزينه بعيدا عن المواد الملتهبة والأكاسيد وحمض النيتريك والكلورات والمعادن.

الخطورة: لا يشتعل فى الهواء ولكنه يطلق الأيدروجين عند تفاعله مع المعادن وهذا التفاعل طارد للحرارة علاوة على أن اتصال الهيدروجين بالهواء الجوى يكون مخلوطا متفجرا. محاليله سامة وتتلف أبخرته الأغشية المخاطية وتسبب انقباض الرئتين مما قد يؤدى للوفاة ويجب سرعة نقل المصاب للمستشفى.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس ويجب حماية الأوعية ضد التلف أو الكسر مع استخدام كربونات الصوديوم أو الحبر المطفأ حتى يتحجر السائل ويمكن استخدام الماء بكميات كبيرة لتخفيفه مع عمل تهوية شاملة.

سيناميد الكالسيوم $CaCN_2$

الخواص: بلورات عديمة اللون، سامة وغير قابلة للاشتعال، نقطة انصهارها ١٣٠٠ °م وغليانها ١١٩٠ °م.

الاستعمال: تستخدم فى صناعة الأسمدة.

الخطورة: سام وتلهب أبخرته الجلد والأغشية المخاطية والحلق وتحدث صداعا قويا.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والمساحيق الجافة أو ثانى أكسيد الكربون.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والملابس والنظارات الواقية، وتستخدم المياه بكثرة وكذا الرمال خاصة فى الكميات الصغيرة.

عند سقوطه على الملابس تنزع الملابس الملونة بسرعة مع غسل أماكن التلوث بالماء الغزير وتوفير الرعاية الطبية.

النيتروبنزين $C_6H_5NO_2$

الخواص: سائل زيت أصفر أو بلورات صفراء ولامعة، سام جدا وقابل للاشتعال والانفجار، أثقل من الماء (١,٢جم/سم^3) أبخرته أثقل كثيرا من الهواء (٤,٢٥ جم/سم^3)، درجة ذوبانه (٥,٧ °م)، درجة الغليان (٢١١ °م)، نقطة وميضة ٨٩ °م درجة حرارة الاشتعال ٤٨٢ °م، حدة الانفجار الأدنى ١,٨٪ عند درجة ٩٣ °م.

الاستعمال: يستخدم كمذيب فى المعامل الراسية ومعامل الأبحاث وصناعة الانيلين.

التخزين والنقل: يخزن بعيدا عن المواد الملتهبة وجميع مصادر الحرارة واللهب.

الخطورة: قابل للاشتعال وأبخرته تكون مخاليط متفجرة مع الهواء، سام جدا عند امتصاصه خلال الجلد أو استنشاقه أو ابتلاعه. يسبب الغاز دوارا وصداعا ويؤثر على السمع والبصر ثم الوفاة، يلزم العلاج الطبى السريع للمصاب.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس ومهمات الوقاية وتستخدم مواد الإطفاء الخانقة (الهالونات) بما فيها الرغاوى.

أوكسيد النتروز N_2O

الخواص: غاز يمكن إسالته بالضغط المرتفع والحرارة المنخفضة، عديم اللون له رائحة حلوة ضعيفة ويعرف باسم الغاز المضحك السائل أثقل من الماء (١,١٣جم/سم^3)، قابل للذوبان فى الماء وهو عامل مؤكسد ويتفجر مع الأيدروجين، كثافة السائل ١,١٣جم/سم^3، درجة غليانه (−٨٩,٥ °م)، كثافته البخار ١,٥.

الاستعمال: يستخدم فى المستشفيات وطب الأسنان كمخدر موضعى.

التخزين والنقل: اسطوانات فولاذ مع إبعادها عن المواد العضوية والأكسجين والمصادر الحرارية.

الخطورة: ينفجر مع الهيدروجين ويزيد من حدة اشتعال النار، يشتعل عند اتصاله بالفسفور أو الكبريت أو الكربون الساخن عند شمه قليلا يحدث حالة انتعاش ثم ضحك متواصل. يعطى المصاب الأوكسجين مع عمل تنفس صناعى له.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس مع عمل تهوية شاملة فى مستوى الأرض. ويجب حماية الاسطوانات التى تحوى الغاز المضغوط باستخدام رذاذ الماء.

أول أكسيد الكربون CO

الخواص: غاز عديم اللون قليل الذوبان فى الماء، سام جدا وأخذ قليلا من الهواء (٩٦، جم/سم³)، سهل الاشتعال بلهب أزرق، يمكن أن يكون مخاليط متفجرة مع الهواء، درجة اشتعاله (٦٥٠ °م) وحدية الانفجار بين ١٢,٥ ، ٧٤٪.

الاستعمال: يستخدم فى الأفران الكهربية ومناجم الفحم الحجرى ومعامل تكرير الزيت.

الخطورة: سام وسهل الاشتعال، قابل للانفجار، يتحد مع الكلور فى أشعة الشمس ويكون غاز الفوسجين السام.

ك أ + كل$_٢$ ← ك أ كل$_٢$

يسبب صداعا قويا مضعف ثم الوفاة وذلك بسبب اتحاده مع الهيموجلوبين مكونا كربوكسى هيموجلوبين حيث يصطبغ لون المريض باللون الأحمر ثم الأزرق ويصبح الدم سائل لزج أزرق اللون ثم تحدث الوفاة عند وصوله.

يمكن أن يتواجد فى آى حريق حيث يتفاعل الكربون مع ثانى أكسيد الكربون مكونا أول أكسيد الكربون كما يتواجد فى غاز الاستصباح.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس ويستعمل رذاذ الماء أو المسحوق الجاف أو ثانى أكسيد الكربون.

ثانى أكسيد الكربون ك أ$_٢$ & CO_2

الخواص: غاز عديم اللون والرائحة غير قابل للاشتعال أثقل من الهواء مرة ونصف ويذوب فى الماء مكونا حمض الكربونيك.

الاستعمال: يستخدم فـى معامل تكرير السـكر وصناعـة الميـاه الغازيـة وكربونـات الصوديوم وكمادة مطفئة.

التخزين والنقل: يخزن فى اسطوانات صلب كسائل بارد ويمكن أن يتحول إلى مادة صلبة (الثلج الجاف) وذلك تحت الضغط العالى.

الخطورة: يحدث اختناقا وينقل المصاب للهواء الطلق مع عمل تنفس صناعى له.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس فى أماكن تركيزه وتبرد أوعيته برذاذ الماء حتى لا تنفجر تحت تأثير زيادة الضغط الداخلى.

الأوزون O_3 (٤٨)

غاز يتكون عند طول ١٨٥ – ٢١٠ متر وهـو الطـول الموجـود بالشـعاع الشمسـى أو بالقرب من مصادر الكهرباء وعليه يتواجد عنـد ارتفاعـات ١٠ – ٣٨كـم كمـا يتواجـد كغاز ملوث فى مناطق تواجد أشعة × والموجات فوق البنفسجية U.V. والقوس الكهربى وبخار الزئبق والمعجلات الخطية ذات الجهد الأعلى من البليون فولت وأجهزة تفريغ الكهرباء ويفيد الأوزون بطبقة الجو العليا فى امتصـاص الأشـعة البنفسـجية أقـل مـن ١٢٠ °م والتى تصل الأرض وتؤدى الكائنات الحية مسببة سرطان الجلد المياه البيضاء "الكتراكت".

المخاطر: الأوزون عامل مؤكسد قوى وينتج عن استخدامه فى العمليـات الكيميائيـة انبعاث قدر من الحرارة لذا يستخدم التبريد فى تفاعلاته بالمقارنـة بالأكسـدة العاديـة (O_2). ويتفاعل مع المركبات العضوية غير المنبعثة مكونا الأوثرثيرات وهى غير مستقرة وربما تنكسر مصحوبة بانفجار عنيف. أما مخاطره الصحية فتتمثل فى كونه سام جدا ويصبح عند التعرض القصير والطويل له ويحدث التهابا فى القناة النفسية أما التسـمم المار به فيحدث اتساع رئوى ونزيف دموى.

الأمونيا NH_3

الخواص: غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة قوية، أخف قليلا من الهواء ويذوب فـى الماء بشدة مكونا هيدروكسيد الأمونيوم، لا يشتعل بسهول ولكنه يحـدث انفجـار عنـد تسخين مخلوط مع الهواء أو ضغـط وكذلـك عنـد اختلاطـه بـالكلور أو اليـود (عنـاصر الهالوجينات) حيث سيكون كلوريد الأمونيوم أو يوديد الأمونيوم والتفاعل الأول أسـرع من الثانى.

١ . أمونيا + أكسجين ← فوق أكسيد النيتروجين + ماء + طاق

٢ . أمونيا + كلور ← كلوريد امونيوم + طاقة وكلوريد هيدروجين

يمكن إسالته عن طريق تبريده لدرجة ١٥ °م مع ضغطه بضغط ١٥ . ل٢.

كثافة السائل ٨. مم/سم٣ أما كثافة الغاز ٧. جم/سم٣. درجة غليانه (-٣٣ °م) ودرجة اشتعاله ٦٥١ °م حدية الانفجار بين ١٦ . ٢٥٪.

الاستعمال: يستخدم كمادة مبردة (مصانع الثلج) كما يستخدم في صناعة الكيماويات والمفرقعات والسماد وفى تكرير البترول والقلويات وحمض النيتريك.

التخزين والنقل: يخزن فى أوعية صلب فى هيئة محلول مائى (٣٣٪) وقد يخزن فى هيئة سائل مضغوط ويجب أن يكون التخزين بعيدا عن مصادر الحرارة وأشعة الشمس.

الخطورة: يزداد ضغط الغاز داخل الأوعية عند ارتفاع درجة حرارته رغم أنه لا يشتعل بسهولة نظرا لارتفاع حده الأدنى إلا أنه يحترق بشدة فى الأكسجين مكونا بخار الماء وفوق أكسيد النيتروجين ويمكن انفجار مخلوط مع الهواء من شرارة كهربية.

تأثيره الفسيولوجى: يؤلم الحلق والآنف والأيمن كما يتلف الأغشية المخاطية ويؤدى للوفاة فى التركيزات العالية، واستنشاقه بوفرة يحدث اختناقا، يجب سرعة نقل المصاب للعواء الطلق مع إعطائه عصير الليمون وغسل أماكن التلوث بالماء.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس وترفع الاسطوانات من مكان الحرارة فإذا لزم بقاءها يجب تبريدها برذاذ الماء باستمراره وعند تسربه يستخدم رذاذ الماء لإذابته مع تهوية المكان بأقصى سرعة ممكنة.

هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH

الخواص: محلول الأمونيا والماء بنسبة ٢٥٪ تقريبا، له خواص الأمونيا وأبخرته خطرة وأخف من الهواء ويتفاعل مع الأحماض حيث يسلك مسلك القويات الضعيفة.

الاستعمال: يستخدم فى صناعة النسيج والأملاح النيتروجينية.

التخزين والنقل: يخزن فى أوعية زجاجية مختلفة السعة.

التأثير الفسيولوجى: انظر الأمونيا.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس مع عمل تهوية شاملة للمكان وتبريد الأوعية برذاذ الماء فى حالة عدم نقلها.

نترات الأمونيوم NH_4NO_3

الخواص: بلورات بيضاء تذوب فى الماء ويمكن أن تحدث انفجارا تتحلل بالتسخين منتجة أبخرة سامة أثقل من الهواء، درجة غليانه وتملله ٢١٠ °م ووزنه الجزئيى.

الاستعمال: يستخدم فى صناعة المفرقعات لإنتاج الأكسجين وكذلك فى صناعة الأسمدة والأصباغ وتصنع من تفاعل حمض النيتريك والأمونيا (هيدروكسيد الأمونيوم)

التخزين والنقل: يخزن فى مخازن باردة داخل اسطوانات أو صفائح أو أدعية زجاجية أو أكياس ويراعى جفاف الأكياس تماما.

الخطورة: يحدث انفجارا عند ملامسته للمواد المتوهجة بسبب جفاف محلولها فوق المواد القابلة للاشتعال تلقائيا، يعتبرها البعض مواد مفرقعة.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس تلافيا لاستنشاق أبخرة النتروز، يمنع استخدام تيارات الماء القوية ويستخدم رذاذ الماء مع الحذر من بعثرة المواد وتبعد الأوعية التى تتأثر بالحرارة لمكان بارد جاف.

فوق كلورات الأمونيوم NH_4ClO_4

الخواص: بلورات مؤكسدة تتحلل بشدة عند تسخينها مطلقة الأكسجين وبعض الأبخرة السامة وتتفاعل بشدة مع الأحماض.

الاستعمال: فى صناعة المفرقعات ووزنه الجزئى ١١٧,٥.

التخزين والنقل: تخزن فأوعية زجاجية أو براميل خشبية بعيدا عن الحرارة والمواد القابلة للاشتعال.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس ورذاذ الماء بكميات كبيرة مع نقل الأوعية بعيدا عن الحرارة.

الانيلين $C_6H_5NH_2$

الخواص: سائل زيت القوام عديمة اللون، قابل للاشتعال سام، أثقل من الماء (١,٠٢ جم/سم³) ودرجة حرارة اشتعاله ٥٣٨ °م وزنه الجزئى ٩٣.

الاستعمال: يستخدم فى تحضير البلاستيك وأصباغ الإزار ومعامل الأبحاث.

الخطورة: متوسط الاشتعال وعند تسخينه بشدة ينتج أبخرة سامة وقابلة للاشتعال. يضر الأعين كثيرا وسهل الامتصاص عن طريق الجلد. ويؤثر على الدم والأعصاب. ويحدث صداعا ودوارا وإرهاقا وينقل المصاب بسرعة للهواء الطلق وإعطائه الأكسجين حتى يتم إسعافه بواسطة الطبيب.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والملابس الواقية وثانى أكسيد الكربون والرغاوى مع استبعاد الماء تماما.

كبريتيد الهيدروجين H_2S

الخواص: غاز عديم اللون سام جدا أثقل من الهواء (١,١٨جم/سم^{3}) وقابل للاشتعال ويذوب فى الماء، رائحته تشبه رائحة البيض الفاسد، درجة اشتعاله ٢٦٠ $^{\circ}$م وحدية الانفجار بين ٤,٣–٤٦٪ ووزنه الجزئى ٣٤.

كبريتيد هيدروجين + هواء جوى ← ماء + ثانى أكسيد الكبريت + طاقة

الاستعمال: فى صناعة المعادن والغازات والمطاط.

التخزين والنقل: ينتج حسب الطلب ويخزن فى أوعية صلب.

الخطورة: سام جدا لدرجة أن تركيزه فى الهواء بنسبة (٠,٢٪) يؤدى للوفاة خلال وقت قصير ويكون مخاليط متفجرة مع الهواء وعند احتراقه ينتج ثانى أكسيد الكبريت وبخار الماء.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والنظارات الواقية ويستعمل رذاذ الماء أو المساحيق الجافة أو ثانى أكسيد الكربون مع عمل تهوية شاملة.

الايثير(داى ايثيل ايثير) $(C_2H_5)_2\,O_2$

الخواص: سائل عديم اللون أخف من الماء ويذوب فيه قليلا له رائحة الأثير وأبخرته أثقل من الهواء وقابل للاشتعال، كثافته ٠,٧جم/سم^{3}، نقطة الغليان ٣٤,٥ $^{\circ}$م ونقطة وميضه (–٤٢ $^{\circ}$م) كثافته البخار ٢,٥جم/سم^{3}، درجة حرارة اشتعاله ١٨٠ $^{\circ}$م، حدية الانفجار بين ١,٨–٣٦,٥٪ ووزنه الجزئى ٧٤.

الاستعمال: مخدر طبى كما يستعمل بخارياً فى تحضير الكلوديون والبارود الذى يحترق بدون دخان كما يستخدم فى صناعة الأدوية – والأصباغ والمفرقعات والكحول.

التخزين والنقل: أحد الكيماويات الخطيرة جدا لانخفاض حدة الانفجارى الأدنى وسعة المدى بين الحدين لذا فهو سريع الاشتعال ويؤدى استنشاقه للإغماء وتركيزه العالى يحدث الوفاة. يحتاج المصاب للدفء والرعاية الطبية.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والرغاوى أو المساحيق الجافة و ثانى أكسيد الكربون كما يستخدم رذاذ الماء لتبريد الأوعية المعدنية.

النافثا (النفط)

الخواص: خليط من مجموعة سوائل أبخرتها سامة قابلة للاشتعال والانفجار. كثافتها (٠,٦-٠,٨٧ جم/سم^3) وتتراوح درجة غليانها من ٧٠-١٨٧ °م ونقطة الوميض من (-١٧ °م - ٣٨ °م) ودرجة حرارة الاشتعال ٤٨٢ °م أو أقل حدية الانفجار بين ١,٠-٤,٨٪.

الاستعمال: فى أغراض الإضاءة وصناعة الورنيش وكمذيب للمطاط ومواد الطلاء وغيرها.

التخزين والنقل: براميل أو خزانات أو صهاريج.

الخطورة: خطر الحريق كبير نتيجة انخفاض حد الانفجار الأدنى ويجب تجنب لمس السائل أو التعرض للأبخرة.

مكافحة الحريق: تستخدم أجهزة التنفس والرغاوى أو المساحيق الجافة أو ثانى أكسيد الكربون أو الرمل وتستخدم المياه فى تبريد الأوعية فقط وعموما فإن الرمل الناعم يعتبر من أفضل المواد المطفئة.

النفثالين $C_{10}H_8$

الخواص: بلورات بيضاء رائحتها قوية أثقل من الماء وغير قابلة للذوبان فيه، كثافتها ١,٤جم/سم^3 وغير قابلة للذوبان فى الماء، أبخرتها أثقل من الهواء وقابلة للاشتعال والانفجار كما أن مسحوقها قابل للانفجار ونقطة الوميض ٨٠ °م كثافة البخار ٤,٤جم/سم^3 درجة حرارة الاشتعال ٥٥٨ °م، حدية الانفجار بين ٠,٩-٥,٩٪.

الاستعمال: تستخدم كمادة خام فى صناعة الكيماويات والأصباغ والمتفجرات ومبيد حشرى.

التخزين والنقل: تخزن بعيدا عن مصادر الحرارة واللهب فى صفائح أو براميل أو أكياس.

الخطورة: قابلة للاشتعال والانفجار. السائل يلهب الجلد والأبخرة السامة وانفجار الغبار قائم.

مكافحة الحريق: أجهزة التنفس ضرورية وتستخدم المياه أو المساحيق الجافة أو ثانى أكسيد الكربون وينقل المصاب للهواء الطلق مع غسل الأماكن الملونة بالماء.

حمض النيتريك HNO_3

الخواص: سائل شفاف أو أصفر اللون. متبخر وخانق ويسبب تآكلا شديدا. أثقل من الماء (١,٥جم/سم٣) وغير قابل للاشتعال ولكن أبخرته سامة وتنفجر مع المواد العضوية ويعرف باسم ماء الفضة ودرجة غليانه ٨٦ م. وهناك النوع المدخن ويمكن الحصول عليه بإذابة قدرين فوق أكسيد النيتروجين فى الحمض.

الاستعمال: فى صناعة المفرقعات وتصنيع المعادن والحرير الصناعى والسليولوز.

التخزين والنقل: يخزن فى أوعية زجاجية أو دمجانات فى أماكن جيدة التهوية وبعيدا عن المواد الملتهبة.

الخطورة: شديد التفاعل، السائل والأبخرة تضر الأعين جدا، يحدث حروقا شديدة فى الجسم ويتفاعل بشدة مع المواد العضوية ويسبب الحريق والانفجار ولذا يراعى إحاطة قارورة التفاعل بالثلج من كل مكان وينفجر عند اختلاطه بالكيماويات الأخرى خاصة كبريتيد الهيدروجين، أبخرته سامة ويحدث استنشاقها اختناقا سريعا ثم الوفاة.

الغازات والاشتعال

توجد المادة على حالات ثلاث هى:

١- الحالة الجامدة **٢- الحالة السائلة** **٣- الحالة الغازية**

وهناك حالة رابعة هى حالة البلازما وهى الحالة التى تفقد فيها الذرات إلكتروناتها وتصبح الأنوية مجردة وتوجد هذه الحالة فى قلب المفاعل الذرى.

وهناك جوامد ملتهبة مثل التبن والورق والقطن والمنسوجات كما أن هناك البتروليات وهى سوائل ملتهبة وتشكل خطرا كبيرا لذا يراعى اتخاذ أقصى درجات الحرص والحذر عند تخزينها.

أما الحالة الغازية فتجمع كما من الغازات بعضها ملتهب مثل الأمونيا وكبريتيد الهيدروجين والغاز الطبيعى وغاز البوتاجاز كما أن هناك غازات أخرى غير ملتهبة أو خاملة مثل مجموعة الصفر التى تشمل غازات الهليوم والنيون والأرجون والكريبتون والزينون والرادون "غاز مشع" وخلافه من الغازات الهامدة. ويعزى عدم اشتعالها إلى ثبات تركيبها الإلكترونى واكتماله.

كما أن هناك الأكسجين وهو غاز لا يشتعل ولكنه يساعد على الاشتعال وهو ضرورى لاندلاع معظم الحرائق. وقبل أن نستطرد حديثنا عن اشتعال الغازات يجدر بنا الوقوف لحظة أمام درجة الاشتعال ويمكن تعريفها على أنها:

أقل درجة حرارة يشتعل عندها خليط مناسب من غاز المذيب والهواء عند تعريضه للهب. وهناك أبخره تشتعل فى درجات الحرارة العادية وهى تشكل خطرا رهيبا فكل أبخرة الأثير وثانى كبريتيد الكربون.

كما أن هناك مخاليط يتميز باشتعالها ذاتيا حيث يشتعل خليط الهواء وأبخرة المذيبات القابلة للاشتعال بدون استعمال لهب إذا ارتفعت الحرارة بدرجة كافية وتسمى درجة حرارة الاشتعال الذاتى وهى عالية بالنسبة لمعظم المذيبات فتصل إلى ٦٠٤ °م للاسيتون ٥٨٠ °م للاثير و١٢٥ °م لثانى كبريتيد الكربون والأخير يشتعل بخاره بمجرد لمس أنبوبة ساخنة أو اللمبات الكهربية نظرا لانخفاض درجة اشتعاله الذاتى.

أما الانفجار فهو عملية احتراق فجائية (تأكسد لحظى سريع) عندما تتوافر ظروف طبيعية معينة لخليط من الهواء والمواد القابلة للانفجار. وللانفجار حديث يحدث بينهما ولا يقع الانفجار عند أقل منها أو عند أعلى منها وتختلف درجات التركيز التى يحدث عندها الانفجار باختلاف المذيب (بخار المذيب أو الغاز).

البخار هو حالة من حالات المادة (السائلة) ويمكن الوصول إليه برفع درجة حرارة المذيب (السائل) أو خفض الضغط الواقع عليه والحالة الأولى أيسر سبيلا.

الحد الأدنى للانفجار وهو تركيز بخار المذيب في خليط البخار والهواء الذى يجب أن يقل عنه لحدوث الانفجار.

الحد الأقصي للانفجار وهو تركيز بخار المذيب فى خليط البخار والهواء الذى يجب ألا يزيد عنه لحدوث الانفجار.

ويجب أن نأخذ فى اعتبارنا عدة عوامل عند تقدير درجة خطورة الانفجار لأى مذيب وهى:-

١- درجة الغليان B.P
٢- درجة الاشتعال F.P
٣- معدل التطاير
٤- الحدين الأدنى والأقصى للانفجار
٥- درجة حرارة الاشتعال الذاتى
٦- كمية الحرارة الناتجة عن الاحتراق
٧- الضغط البخارى V. P

إن الزايلين هو الوحدة المقارنة لدرجة خطورة الانفجار وإذا كانت درجة الخطورة من انفجار الزايلين = ١ بنز للبترول = ١٠ ولخلات الميثيل = ١٢,٢

وللاسيتون وثانى كبريتيد الكربون = ٢١ أما داى ايثيل ايثير = ٣٠

والجدول الآتى يبين لنا مجموعة من الغازات والأبخرة التى يتميز بالانفجار عند توافر الظروف السابق ذكرها وهى:-

١- الاستيالدهيد $CH_3\ CHO$	٢- حمض الخليك $CH_3\ COOH$
٣- الاسيتون $(CH_3)_2\ CO$	٤- اكريلونيتريل $CH_3\ CN$
٥- الكحول الميثيلى أو الايثيلى $CH_3\ OH_2\ C2H_5\ OH$	٦- الامونيا NH_3
٧- الانيلين $C_6H_5\ NH_2$	٨- الارسين ACH_3
٩- البنزين C_6H_6	١٠- ثانى كبريتيد الكربون CS_2 (خطير للغاية)
١١- أول أكسيد الكربون CO_2	١٢- رابع كلوريد الكربون
١٣- الكلور CL_2	١٤- كلوريد البنزين C_6H_5CL
١٥- حمض الكروميل $H_2Cr_2\ O_7$	١٦- أيثير ثنائى الايثيل (خطير للغاية) $(C_2H_5)_2\ O$

١٧- داى ميثيل فورماهيد	١٨- داى ميثيل سلفات $Me_2 SO_4$
١٩- داى ميثيل سلفيد $Me_2 S$	٢٠- خلات الايثيل $CH_3 CO_2 C_2H_5$
٢١- ايثيل بنسين $Pl C_2H_5$	٢٢- الايثيلين C_2H_2
٢٣- اكسيد الايثيلين $C_2H_4 O$	٢٤- خلات ايثيل جليكول
٢٥- الفورمالدهيد $CH2 O$	٢٦- حمض الفورميك $CH_2 O_2$
٢٧- حمض الهيدروكلوريك HCL	٢٨- الهيدرازين $(H_2 N)_2$
٢٩- الهكسان $C_6 H_{14}$	٣٠- الهيدروجين H_2
٣١- حمض البروسيك (الهيدروسـيانيك) HCN	٣٢- حمض فلوريد الهيدروجين
٣٣- كبريتيد الهيدروجين $H_2 S$	٣٤- مركبتان
٣٥- أبخرة الزئبق (v) Hg	

السائل	درجة الغليان °م	الحد الأدنى		الحد الأقصى	
		نسبة التركيب بالحجم٪	درجة الحرارة الملائمة	نسبة التركيب بالحجم٪	درجة الحرارة الملائمة
البنزول C_6H_6	٨٠	١,٤	١٢ -	٨	١٦
التولدين C_7H_8	١١٠	١,٢٧	٥	٦,٧٥	٣٧
البترول (مزيج مـــــن هيدروكربونا)	٤٠	١,٤	١٥ -	٦،٦	٤

الجدول السابق يبين النسب الحجمية الصغرى والعظمى التى ينفجر عندها البترول أو بينهما ومعلوم أن أبخرة البترول عنـد اشـتعالها علـى مسـافة بعيـدة مـن صـهاريج تخزين يمتد اللهب حتى يرتد إلى الصهريج ويشتعل كل ما به وينفجر لذا يجب اتباع الآتى :-

١- تهوية الصهاريج والخزانات الحاوية للبترول آليا وتماما تم غسلها بالبخار مدة زمنية تكفى لرفع درجة حرارتها أزيد من درجة الغليان (٨٠ °م) ثم غسلها بعد ذلك بالماء البارد بواسطة الضغط وذلك قبل إشعال أى نار أو شرر بالقرب من هذه الصهاريج والخزانات.

٢- عدم استخدام أى أدوات ينتج عند احتكاكها ببعضها البعض أو بالمعادن أو الحجارة أى شرر كهربى وتستعمل الأحذية المطاط بدلا من الأحذية ذات النعال المزودة بالمسامير لمنع احتكاك المسامير بالأرضية فينتج الشرر.

٣- التوصيل الأرضى Earthly لجسم الخزان وكذا الأجزاء المتحركة والثابتة لكل الآلات الموجودة بأماكن أبخرة البنزين بتوصيله أرضية وكذلك توصيل أنابيب التهوية (الشفاطات) بتوصيله أرضية.

٤- إضافى أوليات الألمنيوم أو المنجنيز أو الكحول إلى البنزين يقى من خطر انفجار البنزول واشتعاله حيث تزيد هذه المواد من قوة توصيله الكهربة.

٥- ثبت عمليات أن الأنابيب المصنوعة من النحاس أقل خطرا من الحديدية فى توليد الكهرباء الاحتكاكية والأنابيب الألومنيوم أفضل من النحاسية والرصاصية أفضلهم جهد حيث أثبت العالم زلزال أن الجهد الكهربى المتولد من جريان البنزول فى أنابيب حديد بسرعة ١,٣ م/ث = ٢٠٠٠ فولت بينما يبلغ ٣٠٠٠ فولت عند سرعة ٢,٥ م/ث أما عند جريانه فى أنابيب نحاس أحمر بسرعة ٢ م/ث فإن الجهد = ٢٠٠٠ فولت ويكفى ٣٠٠ فولت تحت ظروف مواتية لتوليد شرارة الاشتعال غير أن الجهد اللازم عادة لتوليد شرارة الاشتعال يتراوح بين ٥٠٠ - ١٠٠٠ فولت.

الانفجار

تأكسد لحظى سريع جدا بين أبخرة المادة وأكسجين الهواء الجوى غالبا أو الفلور والكلور وهى عناصر ذات قوة تأكسد عالية وتتسبب الكيماويات بصفة خاصة فى حدوث حرائق وانفجارات وحرائق تكون نواتجها قابلة للانفجار أو عندما تكون على هيئة غازات أو أبخرة أو مخاليط أتربة وهواء قابلة للاشتعال.

وتداول المتفجرات يتم فى الصناعات الكيماوية والمناجم وصناعات مواد البناء والتشييد التى ازداد اعتمادها فى عصرنا الحالى على الكيماويات العضوية وهى مركبات ملتهبة تقريبا معدا أبخرة السوائل المخمدة كما أن نواتج احتراقها ذات تأثير سام وخانق أحيانا وكذا المحاجر.

وللوقاية من الانفجارات والحرائق يجب إما منع تكون المخاليط القابلة للاشتعال أو منع وجود مصادر للاشتعال أو الاثنين معا.

أولا: خواص الأمان للغازات والأبخرة ومخاليط الأتربة والهواء: يمكن إيجاز هذه الخواص على النحو التالى:

١- القابلية للاشتعال: الحد الأعلى والحد الأدنى:

عند اختلاط الغازات والأبخرة والأتربة القابلة للاشتعال بالهواء لا تصبح مخاليطها قابلة للاشتعال إلا فى نطاق معين من تركيز كل مادة منها ويتحدد هذا النطاق حدين هما الحد الأدنى والأقصى للقابلية للاشتعال. ويمكن تعريفها كالآتى:-

درجة التركيز التى يبدأ عندها الخليط القابل للاشتعال، درجة التركيز التى تنتهى عندها قابلية الخليط للاشتعال. ويعتبر القابلية للاشتعال بنسبة مئوية حجمية (جم/م^{3}) وكلما انخفض الحد الأدنى للقابلية للاشتعال واتسع نطاق القابلية للاشتعال زادت خطورة المادة الكيميائية المحددة وللاستيلين على سبيل المثال نطاق واسع من القابلية للاشتعال يتراوح بين ٢,٣٪ إلى ٨٢٪ بينما حجم الهيدروجين ٤,١٪ – ٧٤٪.

٢- درجة حرارة الاشتعال:

أدنى درجة حرارة يمكن عندها استعمال أخر مخاليط المادة مع الهواء قابلية للالتهاب وكلما انخفضت درجة حرارة الاشتعال تزداد خطورة المادة الكيماوية. ثانى كبريتيد الكربون له أدنى درجة حرارة اشتعال وهى ١٠٢ °م وتعرف على أنها كتلة وحدة الحجوم.

٣- الكثافة Density:-

أو يدل رقمها على مدى ثقل الغاز أو البخار أو ضعفه بالنسبة للهواء عند نفس درجة الحرارة والضغط والمواد ذات الكثافة الكبيرة (بخار البنزين كثافته ٢,٧٧

مم/سم³) خطيرة فهى تنتشر على الأخص لمسافات كبيرة ثم تشتعل عند ملامستها لأى مصدر اشتعال بعيد.

وتعتبر نقطة الوميض من الخواص الهامة بالنسبة للأبخرة المتولدة من السوائل عند درجة حرارة الغرفة وتعرف على أنها أدنى درجة حرارة تتولد عندها فى ظروف اختبار محددة أبخره من السائل بقدر يسمح عند اختلاطها بالهواء الموجود فوق سطح السائل بتكوين خليط قابل للاشتعال. وعلى سبيل المثال تبلغ نقطة وميض البنزين – ١١ ˚م وبالتالى فإن يكون مخلوط قابلا للاشتعال لأن نقطة وميضه أقل من أقصى درجة حرارة للغرفة.

ثانيا: منع تكون المخاليط القابلة للاشتعال: إن بحث الأساليب الفنية التى تمنع تكون المخاليط القابلة للاشتعال فمثلا يستبدل البنزين المستخدم لتنظيف الأجزاء المعدنية بسوائل تنظيف قلوية ذائبة فى الماء أو بالهيدروكربونات المكلورة (ثالث كلوريد إيثيلين) وهى مركبات غير قابلة للاشتعال ولكن يراعى أن الأخيرة ذات تأثير سام ومتلف للكبد. (راجع كتابى: التلوث يخنق الجميع والأمن الصناعى) ويجب إقامة أو تركيب جميع المعدات وخطوط الأنابيب ولوازمها والتركيبات الأخرى المحتوية على مخاليط قابلة للالتهاب بحيث تكون محكمة ضد التسرب كما يجب اتخاذ كافة إجراءات الصيانة الوقائية الصحيحة لضمان بقائها سليمة والإبلاغ فورا من وجود أى عطب أو خلل فى هذه التركيبات لعلاجه فورا ولمنع تسرب الغازات القابلة للالتهاب عند حدوث عطل أو خلل غير متوقع أو عند العمل فى معدات مفتوحة جزئيا على النحو التالى:–

أ– إجراء العمليات التكنولوجية فى معدات محكمة الغلق تحت ضغوط منخفضة.

ب– سحب الغازات والأبخرة المتسربة بواسطة وسائل موضعية.

وهناك طريقة حديثة وهى إضافة غازات خاملة مثل الأزون وثانى أكسيد الكربون لخفض نسبة الأكسجين بالخليط وتتوقف كمية الغاز الخامل المطلوب إضافتها على نوع الخليط ويكفى فى كل الحالات تقريبا تخفيض نسبة الأكسجين إلى ١٠٪ حجم.

Spontanpous Combnstion.

الاشتعال الذاتى: يشتعل خليط الهواء وأبخرة المذيبات القابلة للاشتعال بدون استعمال لهب عند ارتفاع الحرارة بدرجة كافية وتسمى بدرجة حرارة الاشتعال الذاتى

وهى عالية لمعظم المذيبات فتصل إلى (٦٠٤ °م) للاسيتون، (٥٨٠ °م) للبنزول أما الاثير (١٨٢ °م) ولكن لثانى كبريتيد الكربون (١٢٥ °م) ويشتعل هذا الأخير بمجرد لمس أنبوبة ساخنة أو لمبة كهربية مشتعلة نظرا لانخفاض درجة اشتعاله الذاتى.

الانفجار: Explosion (تأكسد لحظى سريع مصحوب بحرارة وضغط مثل انفجار اسطوانة البوتاجاز وهو عملية احتراق تحدث فجأة إذا ما توفرت ظروف طبيعية معينة (أكسجين الهواء الجوى، مادة قابلة للالتهاب بنسبة معينة، حرارة) لخليط من الهواء والمواد القابلة للانفجار.

حدود الانفجار: Limits of explosion

يحدث الانفجار إذا اختلط بخار بعض المذيبات بالهواء فى نطاق نسب معينة ولا يتبع الانفجار عند تجاوزها لأقل أولا على وتختلف درجات التركيز التى يحدث عندها الانفجار باختلاف المذيب.

الحد الأدنى للانفجار: تركيز بخار المذيب فى خليط البخار والهواء الذى لا يجب أن يقل عنه لحدوث الانفجار.

الحد الأقصى للانفجار: تركيز بخار المذيب فى خليط البخار والهواء الذى لا يحدث بعده الانفجار.

والزايلية Xylem: اتفق على أنه وحدة مقارنة درجة خطورة الانفجار ودرجة خطورته الوحدة (١) وتبلغ البترول (١٠) وخلات المثيل (١٢,٢) أما للأسيتون وثانى كبريتيد الكربون (٢١) ولكن الايثير diethyl ether فتبلغ ٣٠.

معدل التطاير Volatility: ليس لسرعة تبخر أو تطاير المذيب علاقة مباشرة بدرجة غليانه لكنها تتوقف على عدة عوامل مثل:-

١- درجة الحرارة النوعية للسائل ٢- التوتر السطحى للمذيب.

٣- وزنه الجزيئى. ٤- مصدر الحرارة ٥- سرعة التخلص من البخار

وعلى سبيل المثال يتبخر الكحول البيوتيلى فى ثلاثة أمثال الوقت الذى تتبخر فيه كمية مماثلة من خلات البيوتيل بالرغم من أن درجة غليان الأول أقل من الثانى ويتخذ معدل تطاير الايثير Diethye ether وحدة لقياس معدلات تطاير المذيبات

الأخرى ورجة تطاير الوحدة الصحيحة وللبترول ٣ ولثالث كلورو الايثيلين ٣.٨ ولرابع كلوريد الكربون ٤. وللكحول الايبيلى ٨.٣ وللبنزلين ١٩.

ودرجة التطاير ذات أهمية خاصة فى بعض الصناعات مثل الدهان للاكية ولها أهمية خاصة من حيث التسمم لأن درجة تركيز المواد الشديدة التطاير فى جو العمل قد تصل لحد الخطورة فى درجة الحرارة العادية بعكس لو استعملت مواد بطيئة التطاير.

وتقسم المذيبات من حيث تطايرها منسوبة للايثير كوحدة على النحو التالي:-

١- سريعة التطاير أقل من ٧.

٢- متوسطة التطاير من ٧ - ٣٥.

٣- بطيئة التطاير أكثر من ٣٥.

حرائق المواد القطنية والسليولوزية والبوليمرات

يمكن تعريف تفاعل الاحتراق بأنه تفاعل كيميائى بين الوقود ومادة مؤكسدة (الأكسجين) لتعطى نواتج للتفاعل والتى تكون غالبا ثانى أكسيد الكربون والماء، حيث أن الوقود غالبا ما يكون مادة عضوية تحتوى على الكربون والهيدروجين.

ولقد عرف الإنسان هذا التفاعل من قديم الزمن حيث استخدم الإنسان الأخشاب كوقود واستخدم الهواء الجوى كمادة مؤكسدة واستغل الإنسان هذا التفاعل فى الحصول على الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية التى يحتاجها. ويعتبر تفاعل الاحتراق هو الوسيلة لتحويل الطاقة الكيميائية المخزونة إلى طاقة حرارية يمكن استغلالها على أى صورة من الصور الملائمة حرارية كانت أم كهربية.

ويمكن تمثيل أبسط تفاعلات الاحتراق باتحاد غاز الميثان (المكون الرئيسى للغاز الطبيعى) كالآتى:

$$CH_4 + \text{Air} (O_2 + N_2) \quad = \quad CO_2 + H_2O + N_2 + \text{Energy}$$

ويتم هذا التفاعل فى الحالة الغازية فى وجود مصدر للإشعال ويصاحب التفاعل انبعاث ضوئى كيميائى نتيجة اتحاد المواد الوسيطة المتفاعلة (والتى تسمى بالمشتقات الحرة) حيث تحمل هذه المشتقات طاقة عالية وعند اتحاد المشتقات مع بعضها تعطى

اللهب وتخرج الطاقة على هيئة حرارة. وحينما يخلط الميثان مع الهواء فإنه يبقى كما هو بدون تفاعل إلى ما لانهاية وتسمى هذه الحالة بحالة شبه المستقرة. وحتى يتم تفاعل الاحتراق فإنه لابد من إمداد خليط الوقود والمؤكسد بالطاقة اللازمة لبدء التفاعل أما برفع درجة الحرارة أو بوضع مصدر إشعال محلى.

ويعتبر غاز الميثان من أبسط أنواع المواد الهيدروكربونية والتى تكون وقود البترول حيث يتكون هذا النوع من الوقود من خليط من الجزئيات الهيدروكربونية يحتوى على جزئى على عدد من ذرات الكربون يتراوح بين ٥ إلى ٣٠. ولم يقتصر استخدام البترول على استعماله كوقود بل امتد ذلك بفضل صناعة البتروكيماويات – إلى تخليق العديد من البوليمرات التى تستخدم فى أغراض البناء والتشييد والاستخدامات المنزلية وفى تصنيع العديد من الألياف الصناعية لاستخدامها فى النسيج الصناعى. وكذلك استخدمت البوليمرات فى تصنيع لعب الأطفال وغيرها من الأجهزة المختلفة. حيث أن هذه البوليمرات تتكون أساسا من الكربون والهيدروجين فإنها تكون قابلة للاشتعال بدرجات متفاوتة. كذلك استخدم الإنسان من قديم الزمن الألياف الطبيعية من السليلوز والصوف وكلك من الأخشاب فى أغراضه المختلفة وجميعها قابلة للاشتعال.

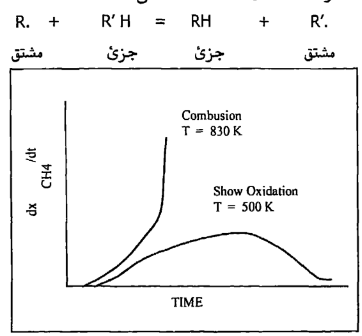
وعند احتراق المواد الصلبة سواء كانت لدائن بوليمرية أم سليلوزية (الورق والقطن) (هيدرات الكربون) أم من المواد المركبة مثل الأخشاب (سليلوز فى وسادة من اللجنين) فإنه غالبا ما يكون الاحتراق ناتجا من تفاعل نواتج التحلل الحرارى لهذه المواد الصلبة والتى تكون فى الحالة الغازية – مع الأكسجين الجوى وبالتالى يلزم لتفهم الظواهر الفيزيائية والكيميائية التى تحدث أن يتم دراسة احتراق مخاليط الغازات القابلة للاشتعال مع الهواء.

سنتناول فى هذه المحاضرة دراسة مرحلة التحول من الأكسدة البطيئة إلى الاحتراق ثم نتطرق إلى النظرية الحرارية والسلسلية للاشتعال والانفجار ولهب الغازات والسوائل والمواد الصلبة. وتستخدم هذه الظواهر والنظريات كمدخل لدراسة احتراق البوليمرات العضوية الطبيعية والصناعية واستخدام المواد المعوقة للهب لمعالجة هذه المواد حتى نقلل من قابليتها للاشتعال وكذلك إخماد الدخان وننتهى بسرد لأخطار احتراق البوليمرات وكذلك لنظم تشريعات استخدام البوليمرات فى الدول المتقدمة.

الأكسدة البطيئة والاحتراق:

حينما يتم تسخين المواد القابلة للاشتعال (مواد هيدروكربونية) مع الهواء لدرجة ٢٠٠ °م فإن هذه المواد تتأكسد (أى تتحد مع الأكسجين) مكونة مركبات وسيطة مثل الميثان والفورمالدهيد وأول أكسيد الكربون وخلافه. وتتم هذه الأكسدة البطيئة فى خلال العديد من الدقائق. أما إذا تم التسخين عند ٥٥٠ °م فإن معدل تفاعل الأكسدة يكون سريعا ويسمى احتراق ويصاحب ذلك انبعاث ضوئى يسمى اللهب ويتم ذلك بعد فترة زمنية تتراوح بين واحد من الألف من الثانية إلى عدة ثوان. ويبين الشكل رقم (١) معدل استهلاك الميثان يتزايد زيادة كبيرة فى حالة الاحتراق ويصاحبه ظهور المركبات غير المستقرة والتى تسمى بالمشتقات الحرة. وتكون هذه المشتقات الحرة جزيئات غير كاملة التكون (تحتوى على إلكترونات غير مزدوجة) ذات زمن حياة صغير. وتكون هذه المشتقات الحرة سلسلة من التفاعلات كالآتى:

R.	+	R′ H	=	RH	+	R′.
مشتق		جزئ		جزئ		مشتق



شكل رقم (١)

التمييز بين الاحتراق والتأكسد البطئ، معدل التفاعل (هو معدل نقص المادة المتفاعلة مع الزمن) كمتغير مع الزمن.

فى هذا التفاعل حينما يختفى مشتق يظهر مشتق آخر نتيجة للتفاعل ويسمى هذا بعملية امتداد السلسلة. وفى بعض الأحيان يحدث الآتى:

Radical	+	Molecule	=	2 Radicals
مشتق		جزئ		عدد ٢ مشتق

وفى هذه الحالة حينما يختفى مشتق يظهر مشتقان وبذلك يزداد عدد المشتقات الحرة وتسمى هذه العملية بعملية تشعب السلسلة. وحينما يزداد معدل توليد المشتقات الحرة فى التفاعل عن معدل اختفائها فإن ذلك يؤدى إلى الحفز الذاتى أى ازدياد معدل التفاعل تلقائيا حتى يصل التفاعل إلى الاشتعال التلقائى. ويعتبر هذا أساس نظرية السلسلة المتشعبة للاشتعال.

وعلى الصعيد الآخر فإن تفاعل الأكسدة هو تفاعل طارد للحرارة (أى منتجا للحرارة) وحينما تتم الأكسدة وعندما يكون معدل إنتاج الحرارة نتيجة التفاعل الكيميائى أكبر من معدل فقد الحرارة بالتوصيل والإشعاع فإن ذلك ينتج عنه ارتفاع فى درجة الحرارة والذى يؤدى بالتالى إلى ازدياد سرعة التفاعل حتى يؤدى إلى الاحتراق السريع (أو الانفجار). ومن المعروف أن سرعة التفاعلات الكيميائية تتضاعف كلما ارتفعت درجة الحرارة عشرة درجات مئوية. أو بمعنى آخر فإنه إذا ارتفعت درجة الحرارة مائة درجة مئوية فأن سرعة التفاعل تتضاعف ألف ضعف تقريبا (دالة أسية) وبذلك يوجد نظريتان للاحتراق فى السريع هما:

- **نظرية الاشتعال الحرارى.**
- **نظرية الاشتعال السلسلى الذاتى.**

بالنسبة لتفاعل الاحتراق فإنه يمكن التعبير عن معدل إنتاج الحرارة نتيجة التفاعل الكيميائى بالآتى:

$$q1 = VQ'W$$

حيث W هو معدل سرعة التفاعل (عدد الجزيئات الناتجة لوحدة الحجم/ الثانية).

q هى كمية الحرارة الناتجة/ثانية.

V حجم المادة المتفاعلة.

Q هى حرارة التفاعل/ جزئ.

بالنسبة لتفاعل الاحتراق فإن معدل التفاعل هو:

$$W = K\,an\,\exp(-E/RT)$$

حيث n هو رتبة التفاعل.

E طاقة التنشيط.

a,K,R ثوابت.

T هو درجة الحرارة.

وبالتالى فإن $q1 = VQ' Kan \exp(-E/RT)$

أما بالنسبة لانتقال الحرارة من المادة المتفاعلة إلى الجو المحيط.

$q2 = K (T-To) S$

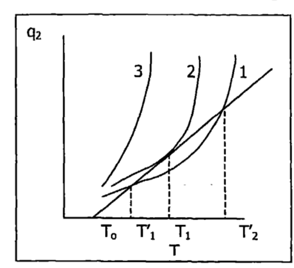
K هو معدل انتقال الحرارة.

T درجة الحرارة داخل المادة المتفاعلة.

To درجة حرارة الجدران.

D مساحة سطح جدران المادة المتفاعلة.

يتبين من المعادلات السابقة أن q1 هى دالة أسية بالنسبة لدرجة الحرارة أما q2 فهى دالة خطية بالنسبة لدرجة الحرارة ويمكن تمثيلها فى الشكل رقم (٢) والذى يبين تغير الحرارة الناتجة من التفاعل مع درجة الحرارة أو تغير الحرارة المفقودة من التفاعل مع درجة الحرارة والأولى تعطى منحنى أسى أما الثانية فتعطى منحنى خطى.

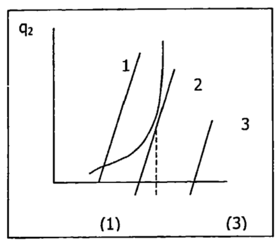


شكل رقم (٢)

تبين المنحنيات معدلات الزيادة فى درجة الحرارة بينما توضح الخطوط المستقيمة معدل تميز فقدان الحرارة.

ويبين منحنى إنتاج الحرارة رقم (١) أنه سيتم تسخين ذاتى حتى تصل درجة الحرارة إلى T'1 يكون بعدها معدل إنتاج الحرارة أقل من معدل فقدها وبالتالى لا يحدث ازدياد تلقائى لدرجة الحرارة ولا يحدث اشتعال تلقائى. أما فى منحنى إنتاج

الحرارة رقم (٢) فإنه عند T1 يكون معدل إنتاج الحرارة مساويا لمعدل فقدها وهذه هى حالة الاتزان حيث تكون درجة الحرارة ثابتة. أما فى منحنى إنتاج الحرارة رقم (٣) فإنه دائما يكون معدل إنتاج الحرارة أكثر من معدل فقدها وبالتالى تزداد درجة الحرارة أثناء التفاعل ويحدث اشتعال بلقائى.



شكل (٣) يبين المنحنى رقم (٣) شروط الاشتعال

ويعتمد منحنى فقد الحرارة على الشكل الهندسى للمادة ونسبة مساحة السطح للحجم وكذلك معامل انتقال الحرارة ويسمى المقدار $To-\Delta T = T1$ بمقدار ارتفاع درجة الحرارة الحيطة بالتفاعل حوالى ٤٢٠ ٥م وتكون حرارة التنشيط حوالى ١٢٠ك / جزئ جرامى.

نظرية الاشتعال السلسلى:

تتكون التفاعلات السلسلية المحتوية على المشتقات الحرة من الخطوات الآتية:

خطوة البدء	Rate "no"	خطوة الانتهاء	Probability β
خطوة الامتداد	Probability ο	خطوة التشعب	Probability δ

ويمكن تعريف طول السلسلة بأنه عدد التفاعلات الأساسية التى تنتج بواسطة مركز نشط واحد (مشتق حر).

البوليمرات واحتراقها

تتكون البوليمرات من جزيئات كبيرة تحتوى على عدد كبير من الوحدات التركيبية التكرارية وهذه الجزئيات ذات كتلة جزيئية كبيرة وحينما تكون الكتلة

الجزيئية ١٢٠٠ جم/ جزئ جرامى يسمى الجزئ أوليجمر أما حينما تكون الكتلة الجزيئية ١٥٠٠ جم/ جزئ جرامى فيسمى الجزئ بوليمر. ومعظم البوليمرات ليست بللورية وليست غير بلورية وهى تحتوى على كل من الصفتين فى مناطق مختلفة من البوليمر.

وتنقسم البوليمرات إلى:

- **المطاطيات:** وهى البوليمرات القابلة للاستطالة تحت تأثير الإجهاد وعند درجات الحرارة المنخفضة تكون هذه المواد قصفة. وهذه المواد لا تحتوى على الوصلات العابرة بين الجزيئات.
- **اللدائن:** وهى قابلة للتشوه تحت تأثير الإجهاد وبعض هذا التشوه عكس أى يزول بزوال الإجهاد، وتنقسم اللدائن إلى نوعين وهى اللدائن القابلة للتشكيل حراريا والأولى لا تحتوى على وصلات عابرة بين الجزيئات أما الأخيرة فتحتوى على هذه الوصلات التى تتكون عند التشكيل لأول مرة وبالتالى لا يمكن إعادة تشكيلها.
- **الألياف:** وتتميز بمقاومة شد كبيرة ويكون طولها كبيرا بالنسبة لسمك قطاعها المستعرض. وتكون درجة التبلور فى الألياف كبيرة أما فى المطاطيات فهى صغيرة وفى اللدائن فهى متوسطة.
- **المواد المركبة:** وتتكون من ألياف موضوعة فى وسائد من اللدائن. وتكون البوليمرات أما طبيعية أو صناعية.

البوليمرات الطبيعية:

من أهم البوليمرات الطبيعية هى السكريات المتعددة التى توجد غالبا فى الخلايا النباتية وأكثرها انتشارا هو السليلوز والنشا. ويحتوى القطن على ٩٥٪ سليلوز بينما يكون السليلوز ٤٠ – ٥٠٪ من مكونات الخشب. ٣٠ – ٤٠٪ من مكونات القش. ويستخدم السليلوز فى صناعة الأخشاب والأقمشة والورق، وفى حالة الأخشاب يكون اللجنين هو المكون الآخر الذى يكون بمثابة الوسادة لألياف السليلوز، والبروتين هو أحد أنواع البوليمرات الطبيعية الموجودة فى الخلايا النباتية والحيوانية وهو من الأميدات المتعددة والمطاط الطبيعى (البولى إيزوبرين) هو أيضا أحد أنواع البوليمرات الطبيعية من أصل نباتى.

البوليمرات شبه الطبيعية:

البوليمرات شبة الطبيعية هى التى يتم تحريرها مثل المطاط والسليلوز. ويتم فلكنة المطاط بواسطة تسخينه فى الكبريت لتحويله إلى مادة أكثر صلادة ويضاف إليه مضادات الأكسدة، ويمكن التحكم فى درجة الصلادة بالتحكم فى نسبة الكبريت المضافة فمثلا يحتوى المطاط الرخو على ٤٪ كبريت بينما يحتوى الايونيت الصلد جدا على ٣٠٪ كبريت. ويمكن كلورة المطاط الطبيعى بحيث يكون المطاط المحتوى على الكلور والذى يقاوم القلويات ويكون أكثر صلادة.

ويمكن معالجة السليلوز بالقلوى لتكوين السليلوز القلوى (عملية المرسرة) وهى تؤدى لزيادة اللمعان وزيادة تقبل الصبغة وزيادة مقاومة الشد، أما هيدرات السليلوز فهو سليلوز منتفخ لأغراض التعبئة. والنترو سليلوز يستخدم لعمل الشرائح الفوتوجرافية ويستخدم أيضا فى تصنيع المفرقعات، ويستخدم اسيتات (خلات) السليلوز فى عمل الشرائط والأفلام.

البوليمرات الصناعية:

سلاسل الكربون - كربون:

أكثر هذه الأنواع انتشارا هو البولى أوليفينات مثل البولى إيثيلين الذى يتواجد فى نوعين أحدهما هو البولى إيثيلين الكثيف والآخر هو البولى إيثيلين الخفيف. والأول بللورى ويحتوى على عدد قليل من الوصلات بين الجزيئات وله وزن جزئ كبير ($١٠^{٦}$ جرام/ جزئ جرامى) أما الأخير فهو غير بللورى ويحتوى على عدد كبير من الوصلات بين الجزيئات وله وزن أصغر ($١٠^{٤}$ جرام/ جزئ جرامى). ويستخدم البولى إيثيلين فى صناعة التغليف وفى تغطية الكابلات الكهربية. والنوع الآخر من البولى أوليفينات هو البولى بروبلين وهو بللورى إلى حد كبير وذو كثافة منخفضة وهو قصف. أ/ا البولى ايزوبيوتين فيستخدم كمادة لاصقة وحين البلمرة المشتركة مع الأكروينونتريل يكون مطاط النتريل.

وأحد البوليمرات الأخرى الهيدروكربونية شائعة الانتشار هى البولى ستيرين ويعتبر البولى ستيرين البللورى من المواد القصفة أما البولى ستيرين فيستخدم فى العزل الحرارى.

ويعتبر البولى فينيل كلوريد من البوليمرات المستخدمة بكثرة فى الصناعة ويضاف إليه مواد ملدنة مثل الداى أوكتيل فثالات ويستخدم التفلون (بولى تترافلورو إيثيلين) فى الأغراض المتطلبة عزل حرارى وكهربى وأغراض الأسطح ذات الطاقة المنخفضة (غير قابلة للالتصاق). أما البولى فينيل اسيتات فيستخدم فى المواد اللاصقة.

سلاسل الكربون - أكسيجين:

أهم هذه البوليمرات هى البوليستر وراتنجات الفينوليك والبولى اثير ومن أشهر أنواع البوليستر هو البولى ايثيلين تيريفثالات الذى ينتج من ألياف التريلين والداكرون وكذلك راتنجات الالكيد التى تنتج من تكثيف انكحولات المتعددة مع الأحماض ثنائية القاعدة وتستخدم فى البويات. أما الراتنجات الفينولية فمن أكثرها استخداما هو النوفولاك والبكاليت. أما البولى اثير فمن أشهرها هو راتنج الايبوكسى مثل الآرالديث.

سلاسل الكربون - نتروجين:

من أكثر هذه البوليمرات استخداما هو البولى اميدات مثل البولى اميدات مثل البولون والنيلون. وكذلك البولى ايزوسيانات مع الكحولات المتعددة والتى تكون البولى يوريثان.

أساسيات احتراق البوليمرات:

يتم احتراق البوليمرات فى حالات مختلفة وهى:

فى الحالة المكثفة وعند السطح الفاصل بين الحالة المكثفة والحالة الغازية وفى الحالة الغازية.

وفى البوليمرات التى يمكن إعادة تشكيلها بالحرارة يتحلل البوليمر حراريا لينتج كميات كبيرة من نواتج التحلل الغازية والتى تحترق فى الحالة الغازية فوق البوليمر بطريقة ما يسمى بالاحتراق اللهيبى. أما فى البوليمرات التى لا يمكن إعادة تشكيلها حراريا وفى المواد السليلوزية فإن الخطوة الأولى فى الاحتراق هى فقد الماء أو أى مكون آخر غير قابل للاشتعال ليترك مادة كربونية. وتتفاعل المادة الكربونية مع الأكسجين لتبدأ عملية احتراق غير لهيبية. وفى معظم الحالات فإن احتراق البوليمرات يتم فى الحالتين أى فى الغاز وفى الصلب.

ويتم التحلل الحرارى للبوليمرات بطريقتين أما بالانقسام العشوائى للسلسلة أو بانقسام نهاية السلسلة.

أمثلة لتحلل واحتراق بعض البوليمرات الهامة صناعيا:

البولي إيثيلين: عندما يتم تسخين البولى إيثيلين إلى ٢٠٠ °م يبدأ فى تكوين الوصلات العابرة بين الجزيئات وعند ٣٠٠ °م يبدأ الوزن الجزئى فى النقصان وعند درجة حرارة أكثر من ٢٧٠ °م يبدأ البولى إيثيلين فى التحلل السريع ويفقد جزء كبير من وزنه مكونا مواد هيدروكربونية ذات سلسلة بها عدد من ذرات الكربون يتراوح بين ٦ إلى ٣٠ ويتم تحلل البولى إيثيلين بواسطة ميكانيكية الانقسام العشوائى للسلسلة. ولا يترك البولى إيثيلين أى رماد كربونى بعد احتراقه. ويحترق البولى بروبيلين بطريقة مماثلة للبولى إيثيلين.

البولي داين: أهم نوع من هذه البوليمرات هو البولى ايزوبرين أو المطاط الطبيعى، وعند درجات حرارة بين ٢٠٠ – ٣٠٠ °م يبدأ المطاط الطبيعى فى تكوين مركبات ذات وزن جزئى صغير أما عند ٤٠٠ °م فإن المطاط الطبيعى يتحلل كليا فى خلال ٣٠ دقيقة. ويتم تكسير المطاط حراريا بطريقة الانقسام العشوائى للسلسلة.

البولي فينيل كلوريد: عند تسخين البولى فينيل كلوريد إلى درجة حرارة بين ٢٢٥ – ٢٧٥ °م فإنه يفقد جزء من وزنه مكونا غاز كلوريد الهيدروجين وتسمى ميكانيكية فقد كلوريد الهيدروجين ميكانيكية تقشير السلسلة.

وبين درجة حرارة ٤٢٥ – ٤٧٥ °م تبدأ عملية تكوين الكربون وعند ٥٠٠ °م يبدأ تكوين الوصلات بين الجزيئات وبين ٦٠٠ – ٨٠٠ °م يتكون مركبات ذات وزن جزئ صغير من أهمها البنزين.

السليلوز: عندما يتحلل السليلوز حراريا يكون فيما يزيد عن ٦٠ ناتج ومن أهم هذه النواتج هو الليفوجلوكوزان (أحد الوحدات التكرارية للسليلوز) والماء. ويكون أيضا السليلوز نسبة كبيرة من الفحم. ومع أن ميكانيكية التحلل الحرارى فى غاية التعقيد لكن يمكن تلخيصها فى مسارين متنافسين هما عملية التكسير – حيث تؤدى إلى الليفوجلوكوزان – وعملية فقد الماء حيث تؤدى إلى الماء والفحم، وعند درجات الحرارة المرتفعة يفضل مسار تكوين الليفوجلوكوزان. وعند درجات حرارة أكثر ارتفاعا يتم تكسير الليفو جلوكوزان إلى أول أكسيد الكربون وبعض المركبات الهيدروكربونية القابلة للاشتعال وفى الظروف التى تحترق فيه المواد السليلوزية بطريقة تكوين الجلوكوزان

فإن الاحتراق يتم بطريقة ملتهبة (يصاحبه لهب) أما إذا تم الاحتراق بطريقة فقد الماء فإن الاحتراق يتم بدون ظهور لهب.

البولي استر: (بولى ايثيلين تيرفثالات) PETF يتم تحليل البولى استر ليكون خليط من النواتج المتبخرة والغير متبخرة بطريقة الانقسام العشوائى للسلسلة.

الراتنجات الفينولية: تبدأ الراتنجات الفينولية فى التحلل عند ٣٦٠ ْم مكونة درجة كبيرة من التفحم وعند حوالى ٨٠٠ ْم يبدأ تكوين غاز الميثان وأول أكسيد الكربون وقابلية اشتعال الراتنجات الفينولية قليلة.

البولي يوريثان: لا يتحلل البولى يوريثان عند درجة أقل من ٢٠٠ ْم. ويكون البولى يوريثان أكثر ثباتا فى الهواء عنه فى وجود الغازات الخاملة. وعند تحلل البولى يوريثان حراريا يكون سيانيد الهيدروجين وأول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين. ويكون إسفنج البولى يوريثان ٨٠٪ من استخدامات البولى يوريثان وهو قابل للاشتعال وينتج كمية كبيرة من الدخان ومن الغازات السامة.

أساسيات استخدام المواد المعوقة للهب:

يمكن تعويق اللهب فى البوليمرات بواسطة استبدال ذرات الهيدروجين الموجودة فى الوحدة التكرارية بذرات لها خاصية تعويق اللهب مثل الكلور والبروم والفوسفور وذلك قبل تحضير البوليمر وتعرف هذه الوحدات التكرارية بأنها معوقات اللهب المتفاعلة وقد يمكن إضافة مركبات للبوليمر بعد تحضيره لتعويق اللهب وتسمى هذه المركبات بمعوقات اللهب المضافة.

وعادة تحتوى المواد المستخدمة لتعويق اللهب على عناصر الكلور والبروم والفوسفور والانتمون والبورون وفى الغالب ينتج عن احتراق البوليمرات المحتوية على هذه العناصر نواتج سامة ودخان. وعمليا يتم استخدام خليط أكثر من مادة لتعويق اللهب ويكون للخليط أما تأثير أقوى من مجموع تأثيرات مكوناته أو تأثير أقل من مجموع تأثير مكوناته. وتسمى الحالة الأولى بحالة التأثير المقوى والحالة الثانية بحالة التأثير المضعف. ويعتمد تعويق الاحتراق على طريقتين:

* تعويق الاحتراق اللهبى.
* تعويق الاحتراق الغير لهبى.

تعويق الاحتراق اللهبى:

تعويق تحليل البوليمر: يتضمن تعويق تحلــل البوليمــر أن تؤثـر المـادة المضافـة علـى تحلل البوليمر بحيث تغير من النواتج أو من معدل التحلل بحيــث لا تتكـون غـازات قابلة للاشتعال أو تتكون بتركيز لا يقع ضمن حدود الالتهاب. وقد تكون المواد المعوقة لتحلل البوليمر هى من المــواد المالئـة والتـى تقلـل مـن درجـة الحـرارة نظـرا لسـعتها الحرارية الكبيرة. ويمكن تقليل درجــة الحــرارة بواسـطة إضافـة مـواد معوقـة تتحلـل بطريقة ماصة للحرارة وقد يمكن أن تكون المادة المعوقة غطاء واقى على سطح البوليمـر غير قابل للاشتعال وقد يمكن أن تكون مادة التعويق طبقة متمددة تنتج غازات وتسمى فى هذه الحالة (Intumescent).

تعويق التفاعل اللهبى: يمكن أن تنتج المادة المعوقة رذاذا فى اللهب وهـذا الـرذاذ ذو مساحة سطح كبيرة ويحفز تفاعلات اتحاد المشتقات الحرة مع بعضــها أى يزيـد مـن معدل مرحلة إنهاء التفاعل (المذكورة فى الاشتعال السلسلى). هذا حيث يعمل الـرذاذ كجسم ثالث يساعد على اتحاد المشتقات. وقد تنتج من المادة المعوقة غاز خامل يساعد على تخفيف الغازات القابلة للاشتعال.

تقليل انتقال الحرارة: يمكن إضافة بعض المعوقات التى تقلل من درجة حرارة تحلل البوليمر وبالتـالى تتسـاقط منصـهرات البوليمـر ناقلـة معـها حـرارة الاحـتراق وبالتـالى تنخفض درجة حرارة الاحتراق وينطفئ اللهب.

تعويق الاحتراق الغير لهبى:

توجد بعض المركبات المحتوية على الفوسفات مثـل فوسـفات الأمونيـوم الأحاديـة والبورات والتى تعوق احتراق الكربون.

تكوين الدخان

يتكون الدخان من جسيمات صغيرة من الكربون، وعند احتراق البوليمـرات تتكـون جسيمات الدخان مثل تكوين الدخان فى أى لهـب انتشـارى. وتـزداد قابليـة تكويـن الدخان إذا وجدت الهالوجينات فى البوليمر وعلى ذلك فإن البولى فينيل كلوريـد هـو أكثرهم فى تكوين الدخان، وحين استخدام معوقات الاحتراق فــى البوليمـرات تـزداد قابلية تكوين الدخان. وعلى ذلك فالهالوجينات وإضافة البـورات والفوسـفات وأنظمـة

أكسيد الانتمون - هالوجين تؤدى إلى ازدياد تكوين الدخان نظرا لأنها تقلل من خروج الحرارة وبالتالى يكون الاحتراق غير كامل.

وتتكون مركبات تعويق تكوين الدخان من مركبات الحديد العضوية مثل الفيروسين وأثناء الاحتراق تكون هذه المركبات رذاذا من أكسيد الحديديك الذى يعمل كمحفز قوى للأكسدة وبالتالى يقلل من تكوين الدخان.

وتعتبر المواد المالئة هى من معوقات تكوين الدخان مثل أكسيد الألومنيوم المائى وهو يمل كمعوق للاحتراق ومقلل للدخان نظرا لقابلية التوصيل الحرارى الجيدة به والتى تمنع ارتفاع درجة حرارة البوليمر وبالتالى يتم إعاقة احتراقه. كذلك فإن أكسيد الألومنيوم المائى فى حالة الاحتراق يتم تسخينه وبالتالى يفقد الماء بطريقة ماصة للحرارة (حرارة فقد الماء (١١٧٠ جول/جم).

أخطار احتراق البوليمرات:

تتلخص أخطار احتراق البوليمرات فى ستة أخطار هى:

١- انهيار مواد البناء. ٢- نقص الأكسيجين.

٣- التلامس مع اللهب. ٤- التلامس مع الحرارة.

٥- الدخان. ٦- نواتج الاحتراق السامة.

* **انهيار مواد البناء:** لا تستخدم البوليمرات العضوية فى تحمل الأحمال ولكنها تستخدم فى الأبواب والشبابيك والأسقف والأسطح.

ملحوظة: لا يستعمل كأساس أو فى ماء الجدران أو الفواصل.

* **نقص الأكسيجين:** يتنفس الإنسان بطريقة طبيعية عندما تكون نسبة الأكسجين ٢١٪ فى الهواء. وعند تركيز ١٥٪ تقل الكفاءة البدنية. وعند تركيز ١٠ - ١٥٪ تقل كفاءة الحكم على الأمور. وبين ٦ - ١٠٪ يفقد الوعى وعند تركيز أقل من ٦٪ يتوقف التنفس وتحدث الوفاة بواسطة الاسفكسيا فى خلال ٦ دقائق. وفى حالة الحريق فإن الإشارة تتطلب أن يحتاج الإنسان لكمية أكسجين أكثر من التركيزات المشار إليها عالية.

* **اللهب:** يحدث تشوه للجلد نتيجة الحريق وذلك بالتعرض المباشر للهب أو للحرارة الناتجة من الإشعاع من اللهب. وتحدث الحروق المتوسطة إذا تعرض الجلد

لدرجة ٦٥ °م لفترة قصيرة أو حينما يتعرض لإشعاع قيمته ٣ وات/سم٢. وعند احتراق البوليمرات تنتج درجة حرارة عالية تسبب الحروق والوفاة وقد تنتج الحروق نتيجة التلامس مع البوليمرات المنصهرة.

* **الحرارة:** تسبب الغازات الساخنة بعض الحروق وفقدان الماء من الجسم والأوديما (تراكم السوائل بين الخلايا والأنسجة). وحينما تكون الغازات عند درجة ٧٠ °م فإنها تمنع رجال الحريق من الاقتحام ولا تشجع سكان المبنى المحترق على اختراق الممرات المؤدية إلى الخارج إذا كانت هذه الممرات تحتوى على غازات ساخنة مع إنه يمكن للإنسان أن يتحمل درجة حرارة حتى ١٥٠ °م لمدة قصيرة جدا.

* **الدخان:** تكمن خطورة الدخان فى إنه يمنع هروب شاغلى المبنى ويمنع دخول رجال الإطفاء وذلك نتيجة عدم الرؤيا والتهاب العينين. وفى كثير من الأحيان يصل الدخان إلى مستويات غير مقبولة وذلك قبل ارتفاع درجة الحرارة لدرجات غير مقبولة وتتناسب كثافة الدخان مع معدل الاحتراق وكذلك تتناسب عكسيا مع درجة التهوية. وفى حالة نشوب النيران فإن التهوية تؤدى إلى المساعدة على انتشار اللهب وارتفاع درجة الحرارة.

* **غازات الاحتراق السامة:**

مع أن احتراق البوليمرات ينتج غازات سامة إلا أن الخبرة بالحرائق أثبتت أنه فى معظم الأحيان ترتفع درجة حرارة هواء التنفس إلى درجات مرتفعة ويقلل تركيز الأكسجين بصورة كبيرة وذلك قبل أن تصل تركيزات الغازات السامة إلى المستويات الخطرة.

ومن أكثر الغازات خطورة أول أكسيد الكربون Co الناتج عن الاحتراق الغير كامل والذى دائما ما يحدث فى الحرائق. ويتفاعل أول أكسيد الكربون مع الهيموجلوبين فى الدم ٢٠٠ مرة أسرع من الأكسجين وبذلك يسبب نقص الأكسجين فى الدم حيث يتنافس مع الأكسجين على هيموجلوبين الدم. وعند المستوى ١٠٠ جزء فى المليون يكون أول أكسيد الكربون غير خطر وعند المستوى ٣٠٠ جزء فى المليون يسبب صداع. أما عند المستوى ٢٠٠٠ جزء فى المليون تحدث الوفاة فى خلال ٤ – ٥ ساعات. وعند المستوى ١٢٠٠٠ جزء فى المليون (١,٢٪) تحدث الوفاة فى خلال دقائق.

يعتبر سيانيد الهيدروجين (HCN) من الغازات الخطرة الأخرى التى تأتى بعد أول أكسيد الكربون. وحتى عند تركيزات ١٠٠ جزء فى المليون يكون خطرا وينتج هذا الغاز من احتراق البوليمرات التى تحتوى على النتروجين تعتبر من الغازات الخطرة. أما الأمونيا فتسبب الالتهابات. ويتسبب ثانى أكسيد الكبريت فى بعض الضرر عند تركيزات ٥٠٠٠ جزء فى المليون.

ويعتبر غاز كبريتيد الهيدروجبن H_2S من الغازات السامة عند ١٠٠٠ جزء فى المليون. ويعتبر كلوريد الهيدروجين HCL الذى ينتج من احتراق البولى فينيل كلورايد $P.V.C\ [CH_2 = CH - CL]_n$ (n عدد الجزيئات المكونة للجزء وهى رقم مهول للغاية) من الغازات السامة والتى تسبب التآكل.

الخطورة فى حرائق الاقطان والورق

والتعريف بحرائق وانفجارات غبارهما

وتوصيات ومواصفات تشوين وتخزين البالات مع بعض المرفقات الهامة.

حدث فى جمهورية مصر العربية حوادث حريق كثيرة فى مخازن وشون الأقطان كان أخطرها الحريق الذى شب فى شون تخزين الأقطان بشركة المحلة الكبرى والذى تسبب فى تدمير الشونة بأكملها وتعريض المنطقة كلها لأخطار الحريق الشامل ووصلت قيمة الخسارة إلى عدة ملايين من الجنيهات، كما حدثت عدة حرائق متفرقة وكثيرة فى كثير من الشاحنات أثناء شحن أو نقل القطن وتزداد هذه الحرائق عاما بعد عام.

أما بالنسبة للورق فقد حدث عدة حرائق خطيرة بأماكن تخزين وتشوين الورق كان أخطرها حريق الورق بشونة جريدة الأهرام بالبساتين عام ١٩٧٥، وقد استمر هذا الحريق أكثر من ١٥ يوما وآتى على الشونة بأكملها ولم تستطع وسائل الإطفاء إخماده، كما حدثت فى السنوات الأخيرة عدة حرائق بأماكن متعددة فى تشوينات الورق، كان آخرها الحريق الكبير الذى شب فى أوراق مطابع محرم هذا العام.

ويتكون القطن الخام أساسا من ألياف السليلوز الطبيعية ويحتوى على نسبة بسيطة من المواد الدهنية والشمعيات ومواد ملونة، وهذه المواد يتم التخلص منها أثناء عملية تنقية القطن وتبييضه.

ويتكون لب الخشب (Wood Pulp) الذى يصنع منه الورق من السليلوز أيضا ومعه الهلوسليلوز وبعض المواد البكتية واللجنين.

وألياف السليلوز تحتوى على أنواع مختلفة من بلمر السليلوز الطبيعى تسمى ألفا. بيتا. جاما سليلوز وتختلف فى درجة بلمرتها (Degree of Polymerization) ولكن تركيبها الكيماوى واحد وهو (ك٦ يد١٠ أ٥)ن $(C_6H_{10}O_5)n$ وتمثل الـ (ن) عدد الجزئيات.

والقطن المصرى الخام يحتوى على نسبة مرتفعة من السليلوز وتصل نسبة الالفاسليلوز فى القطن المصرى المنقى إلى حوالى ٩٩,٥٪ والباقى نسبة ضئيلة جدا من الشوائب كالرماد، والورق يحتوى على نسبة كبيرة من الالفاسليلوز (٨٨ - ٩١٪ حسب نوع الورق ودرجة نقاوته) والباقى نسبة من البيتا والجاما سليلوز ومواد بكتية ولجنين وبعض الشوائب الأخرى كالرماد.

نظرية الاحتراق وقابلية المواد السليلوزية للاشتعال:

الاحتراق هو أكسدة سريعة للمواد السليلوزية وتحويلها إلى الحالة الغازية مع تولد حرارة وقد يكون مصاحبا بلهب.

وقابلية البوليمرات والمواد السليلوزية للأكسدة عند درجات الحرارة العادية ضئيلة جدا ولكنها تنشط عند حوالى درجة ١٠٠ °م. وتزداد بشكل ملحوظ عند درجات الحرارة الأعلى.

وعملية احتراق بوليمر السليلوز عملية معقدة جدا كيماويا وتنشط وتزداد عند درجات الحرارة المرتفعة نسبيا. عند درجات حرارة أعلى من ٣٠٠ °م تقل درجة البلمرة ويتحول السليلوز إلى قطران (Tar) الذى يتحلل إلى مخلوط من الغازات القابلة للاشتعال مع تكون مواد كربونية قليلة جدا. وعند درجة حرارة أقل من ٣٠٠ °م يكون التحلل الحرارى بطيئا وتحدث عدة تفاعلات للمواد المتحللة يشمل تكوين الهيدروبيروكسيدات ومجموعات الكربونيل والكربوكسيل وتكسير السلسلة الكيماوية وتكون المواد الكربونية وثانى أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون.

وهناك عدة عوامل تؤثر على اشتعال المواد السليلوزية منها ما يسمى بالعوامل الخارجية كسطح التعرض ومدة التعرض للحرارة ومعدل التسخين. ومنها العوامل

الداخلية كالتسخين الابتدائي للعينة، والتوصيل الحرارى، والحرارة النوعية الكثافة والرطوبة والسمك، وخواص التحلل الحرارى.

أنواع حرائق المواد السليلوزية:

يمكن القول بصفة عامة بأن المواد السليلوزية (وهى مواد صلبة) لا تشتعل مباشرة ولكنها عند التعرض لمصدر إشعال كافى فإنها تتحلل بطريقتين تبادليتين. ولذا يحدث نوعان من الاحتراق فى القطن والورق وهما :

الاحتراق المصاحب بلهب: (Flaming Combustion)

يحدث ذلك عند احتراق السليلوز عند درجة حرارة مرتفعة نسبيا أعلى من ٣٠٠ °م وينتج عن التحلل الحرارى السريع مخلوط من الغازات القابلة للاشتعال، وتختلط هذه الغازات مع الهواء الجوى ويحدث الاحتراق المصاحب بلهب (Flaming Combustion).

الاحتراق التفحمى من غير لهب: (Smoldering)

يحدث ذلك عند احتراق السليلوز عند درجة حرارة أقل وعند احتراقه ببطء، وينجم عن الاحتراق مواد كربونية متفحمة (Carbonaceous Materials) ومخلوط من الغازات المحتوية على ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء وهى غازات قابلة للاشتعال. وعندما تتأكسد المواد الكربونية المتفحمة بالهواء فإنها تتوهج ويتركز التوهج فى المنطقة التى أمام المادة المحترقة.

وفى ذا النوع من الاحتراق يكون معدل انطلاق الحرارة Rate of Heat Release بطيئا والفيض الحرارى ضعيفا مما يتسبب فى تفحم وانتشار عملية الاحتراق من غير لهب أما من النوع الآخر (Flaming Combustion) فيكون معدل انطلاق الحرارة عاليا والفيض الحرارى الناجم عن احتراق الغازات كافيا لتبخير (Gasification) الطبقة المتفاعلة وحدوث اللهب وسرعة انتشاره.

تأثير وجود الشوائب كاللجنين على احتراق المواد السليلوزية:

أثبتت التجارب أن بوليمر السليلوز يحترق بسرعة وينجم عن احتراقه نسبة كبيرة من الغازات القابلة للاشتعال مما يسبق الاحتراق المصاحب بلهب (Flaming Combustion) وأن بعض الشوائب الموجودة مع السليلوز كاللجنين (الموجود فى الخشب) تؤثر على احتراق السليلوز فاللجنين مثلا يخرج عند احتراق نسبة كبيرة من المواد الكربونية المتفحمة وكمية أقل من الغازات القابلة للاشتعال بالمقارنة بالسليلوز

ولذلك نجد أن القطن الخام المحتوى على نسبة كبيرة من السليلوز أكثر قابلية للاشتعال من الخشب المحتوى على كمية أكبر من اللجنين. ونجد أيضا أن الورق المستخرج من لب الخشب المنقى أكثر قابلية للاشتعال من الخشب لاحتوائه على نسبة سليلوز عالية ونسبة ضئيلة من اللجنين. ويوضح الجدول التالى نواتج احتراق السليلوز واللجنين والخشب اللين والخشب الصلب بتسخينها عند درجة ٤٠٠ °م لمدة ١٠ دقائق.

المادة المحترقة	نسبة الناتج٪	
	مواد كربونية	غازات قابلة للاشتعال
السليلوز (ورق ترشيح)	١٤,٩	٨٥,١
اللجنين	٥٩,٠	٤١,٠
خشب لين (Soft Wood)	٢٧,٤	٧٦,٦
خشب صلب (Hard Wood)	٢١,٧	٧٨,٣

خطورة غبار المواد السليلوزية وتأثيره على زيادة الخطورة فى حرائق الأقطان والورق ومتى يحدث انفجار الغبار:

تعريف الغبار:

من الثابت علميا أنه حيثما توجد أى مادة صلبة قابلة للاشتعال أو الاحتراق كالقطن أو الخشب أو الدقيق فى كميات كبيرة فإنه يتواجد معها دواما غبار هذه المادة (Dust) وأينما وجد هذا الغبار فإنه يصاحب وجوده دواما زيادة احتمال خطر حدوث اشتعال (حريق) وخطر حدوث انفجار غبار (Dust Explosion).

والغبار هو جزئيات المادة الصلبة الدقيقة جدا (Very fine Particles) والتى يصل حجمها إلى أقل من ٢٠٠ ميكرون.

تأثير الغبار على الخطورة وحرائق الأقطان والورق:

ويتواجد الغبار على هيئة سحابة (Dust Cloud) وتنجم الخطورة من الغبار المتواجد على شكل طبقة فى أنه مسامى وله قدرة على الامتزاج الكبير مع الهواء وبالتالى يحدث انتشار سريع جدا للنيران عند اشتعاله نتيجة لمساميته كما أنه من ناحية أخرى فإن التوصيل الحرارى للغبار ضئيل جدا ولذلك فإن أى مصدر إشعال صغير

جدا وضعيف يكفى لاحتراق الغبار. ولذلك يحدث الاحتراق التفحمى الغير مصاحب بلهب في الغبار (Smoldering) عند درجة حرارة ٢٠٠ ْم أو أقل بينما يحدث ذلك عند درجة حرارة حوالى ٢٧٥ ْم فى القطن نفسه، وهذا يوضح تأثير تواجد الغبار على زيادة الخطورة فى تعرض الأقطان والورق للحريق إذا تواجد معها غبار.

أما الغبار المتواجد على شكل سحابة (Dust Cloud) فقد يحدث منه انفجار غبار وفيما يلى نبذة صغيرة جدا عن انفجار غبار المواد الصلبة.

تعريف انفجار الغبار:

هو تحول سريع جدا ولحظى من المادة الصلبة إلى الحالة الغازية مع تولد حرارة وارتفاع سريع فى الضغط نتيجة لارتفاع درجة حرارة الغازات الناتجة من احتراق الغبار.

والضغط الناتج عن انفجار الغبار قد يكفى لتدمير الأجهزة والمعدات وكثيرا ما يسبب تداعى المكان الذى به الأجهزة.

متى يحدث انفجار الغبار:

لكى يحدث انفجار الغبار فلابد من توفر ثلاثة عوامل:

(١)أن يتواجد الغبار على شكل سحابة، وأن يتواجد فى تركيز معين فلو كان الغبار كثيفا لا يحدث اشتعال لفقر الأكسجين ولو كان الغبار قليلا لا يحدث انفجار لعدم استمرار الاشتعال ومن ثم يحدث الانفجار عند تركيز معين فقط وهذا لا يتأتى إلا عند التخزين فى أماكن مغلقة.

(٢)هواء. (٣) مصدر إشعال مناسب.

ولذلك نجد أن تخزين بالات القطن والورق يكون فى شون مكشوفة أو مسقوفة ولكنها مفتوحة وتتضمن التعليمات الاهتمام بالنظافة لملافاة الخطورة من وجود الغبار.

مصادر الإشعال المسببة لحدوث الحرائق ودرجة تأثيرها والاشتعال الذاتى فى حرائق الأقطان:

- **يمكن تقسيم مصادر الإشعال عموما إلى المصادر الآتية:**

اللهب المباشر:

يدخل فى ذلك مصادر الاشتعال كالكبريت والحرائق ولهب البوتاجاز وأنواع اللهب الأخرى وهذه المصادر من أخطر مصادر الإشعال لارتفاع درجة حرارة اللهب واستمراريتها.

الأجسام والأسطح الساخنة:

هذه المصادر أيضا من أخطر المصادر المسببة لحدوث حرائق الأقطان والورق، ويدخل فيها السخانات ورمان البلى الساخن وأنابيب البخار الساخنة وأعقاب السجائر. ولإلقاء الضوء على خطورة هذه المصادر فإن احتراق المواد السليلوزية المصاحب بلهب يحدث عند درجة حرارة ٣٠٠ °م ويحدث الاحتراق من غير لهب عند درجة حرارة أقل من ذلك، كما يحدث احتراق الغبار عند درجة حرارة أقل من ذلك بكثير (٢٠٠ °م أو أقل)، وهذه الأسطح درجة حرارتها يمكن أن تتسبب فى حدوث حرائق كثيرة وغالبا تحدث الحرائق التفحمية البطيئة (Smoldering).

مصادر الإشعال الكهربائية:

تدخل فى تلك المصادر مصادر الإشعال الكهربائية المختلفة الأقواس الكهربائية والقصر الكهربائى واللمبات المكسورة.

وتمثل الشرارات الاستاتيكية أيضا مصدر كبيرا وخطرا من مصادر الإشعال ولذلك نجد فى صناعة الغزل والنسيج يحدث ترطيب للجو أو اتباع أى طريقة أخرى لملافاة حدوث الحرائق من الشرارات الاستاتيكية.

مصادر الإشعال من الاحتكاك: (Friction)

يدخل فى ذلك الحرارة المتولدة نتيجة احتكاك بعض الشوائب ببعضها البعض وتولد حرارة أو شرارة كالتى تحدث من استخدام الشواكيش.

الاشتعال الذاتى (Spontaneous Ignition) فى حرائق الأقطان:

المقصود بالاشتعال الذاتى أن يحدث الاشتعال نتيجة ارتفاع درجة حرارة المادة المشتعلة أو أى تفاعل آخر يتولد عنه حرارة يمكن أن تسبب فى احتراق المادة دون وجود مصدر اشتعال خارجى.

ويمكن أن يحدث الاشتعال الذاتى إذا كانت المادة سهلة الأكسدة عند درجات الحرارة العادية ولذلك فإنه يستبعد حدوث حرائق الأقطان والورق النقية لأن قابليتها للأكسدة - فى درجات الحرارة العادية كما أوضحنا قليلة جدا.

ولكن فى بعض الأحيان قد يحدث اشتعال ذاتى نتيجة وجود شوائب مع القطن أو الورق قد ينجم عنه مثل هذه الأكسدة. فبعض أنواع الزيوت القابلة للتأكسد قد ينجم عن تأكسدها ارتفاع فى درجة الحرارة الذى قد يسبب بدوره بدأ احتراق السليلوز ولكن ينبغى العلم أنه لا يمكن أن يحدث ذلك فى كل أنواع الزيوت. فالزيوت النباتية ممكن أن يحدث منها ذلك ولكن الزيوت المعدنية لا يمكن أن يحدث منها ذلك.

لذلك فإن كهنة القطن أو الورق المبللة بالزيوت النباتية قد يحدث منها اشتعال ذاتى للأقطان والورق.

وقد يحدث اشتعال ذاتى فى الخيش المغلف لبالات القطن يتسبب عنه تولد حرارة كافية لحدوث اشتعال خاصة إذا كان القطن مندوفا للأسباب الموضحة فيما بعد:

والخرق المبللة بالزيوت قد تحترق إذا كانت الزيوت نباتية أو حيوانية.

وجدير بالإيضاح أن الظروف المؤدية للاشتعال الذاتى عادة ما تكون طويلة وتستغرق بضع ساعات أو أيام أو شهور قد تصل إلى سنين فى بعض الأحيان وبديهى أن هناك بعض الاستثناءات كما فى حالة المواد البيروفورية التى يمكن أن تخرج اللهب عند تعرضها مباشرة للأكسجين أو أى مادة كيماوية تتفاعل معها بشدة مع تولد الحرارة.

العوامل الأخرى التى تزيد من شدة الخطورة فى حرائق القطن والورق وتأثير التركيب الطبيعى للألياف وحالة القطن والورق على سرعة انتشار النيران:

من المعروف فى كيمياء النار أو الحريق (Fire Chemistry) أن المادة المشتعلة (Fuel) هى أهم جزء فى مثلث الحريق: المادة المشتعلة، الحرارة، الأكسجين.

وقد أوضحنا فى البنود السابقة قابلية المواد السليلوزية للاشتعال وسلوكها عند الاحتراق والاشتعال وأسباب سرعة انتشار الحريق فيها. وسنتناول هنا إيضاح أسباب الخطورة الأخرى المتعلقة بمسامية الألياف السليلوزية وتأثيرها على سهولة بدأ الحريق وسرعة انتشاره وهو ما يضاعف الخَطَورة فى حرائق القطن الورق.

بالنسبة للقطن فألياف القطن الطبيعية مسامية وتحتوى على الهواء. وهذا يجعل لها سطحا أكبر وقابلية أكبر للامتزاج مع الأكسجين الموجود فى الهواء الجوى وهذا يساعد على سرعة انتشار الحريق عند حدوثه. ولذلك نرى أن النار تنتشر بسرعة كبيرة فى القطن المندوف عن القطن المكبوس. ومن جهة أخرى فإن مسامية أسطح الألياف تنتج عنها قلة فقدان الحرارة لأنها قليلة التوصيل للحرارة ويتسبب ذلك فى إمكانية حدوث حريق من أى مصدر صغير أو ضعيف من مصادر الإشعال.

ولذلك تتعرض بالات القطن وبالات الورق لخطورة كبيرة ويحدث فيها حرائق كثيرة نظرا لأن بالات القطن المغطاة بالخيش يتمزق بعض أجزائها فيخرج منه القطن وهذا القطن المندوف (المفرفر) يصبح عرضة لالتقاط الحريق من أى مصدر إشعال صغير وإذا ما التقط الحريق فسرعان ما تنتشر النار فى جميع بالات القطن وهو نفس ما يحدث فى بالات الورق التى بها تمزقات فى الأسطح الخارجية حيث تنتشر أسطح التمزقات فتسبب تعرض هذه الأسطح الكبيرة لكمية من الأكسجين وبالتالى سرعة انتشار النيران عند حدوثها.

ولهذا اهتمت جميع توصيات مواصفات التخزين بوضع ما يكفل ملافاة حدوث ذلك وأن تكون هناك مسافات كافية بين رصات البالات بعضها البعض لتقليل الخسائر من الحريق عند وقوعه وأن يوجد فى أماكن التخزين وسائل للإنذار المبكر عن الحريق ووسائل ورشاشات إطفاء أتوماتيكية لإخماده ومنع انتشار النار فى البالات الأخرى. من المعروف أن ألياف القطن سريعة الاشتعال وتحترق بسهولة وينشأ عن تخزينها بكميات كبيرة بصورة بالات صعوبات كثيرة لوقايتها من الحريق. وتسهيلا لنقل القطن وتخزينه تكبس أليافه بكثافات مختلفة على هيئة بالات تلف فى أكياس وتحزم بشريط من الصلب أو شبكة من السلك وغالبا ما تكون أسطح البالات رتبة ومهلهلة نظرا لأن نسيج المادة التى تغطى البالات تكون خيوطها غير متماسكة وثقوبها واسعة نوعا ما، مما يعطى الفرصة لبروز ألياف القطن منها مما يزيد الأمر خطورة، ويتيح سرعة انتشار الحريق حينما يحدث.

يترتب على تخزين بالات القطن فى أعداد كبيرة أكبر المصاعب التى تعترض السيطرة على الحريق نتيجة للسرعة القصوى التى ينتشر بها مما يستلزم مساحة كبيرة يشغلها جهاز الإخماد بالرشاشات. لذلك فإن هذه التوصية الهامة تأخذ فى اعتبارها الحد من عدد البالات بكل مبنى وأقسام الحريق وحجم كتل المخزون.

عندما ترص البالات أو تكوم سواء في أماكن مقفلة أو مكشوفة فإن الألياف السطحية تكون عرضة للاشتعال بسرعة كبيرة إذا تصادف وجود مصدر للحريق بالقرب منها يمتد الريق للكتلة كلها بسرعة كبيرة ويحدث ما يسمى بالحريق الشامل السطحي. ويمكن للنار أن تمتد إلى داخل البالات ويصعب اكتشافها وإطفاؤها وخاصة إذا كان التخزين على هيئة كتل كبيرة، وعند ذلك فإن الارتفاع في درجة الحرارة يزداد بشدة وتصبح السيطرة على الحريق بوسائل الإطفاء العادية غير ممكنة.

عندما يكون التخزين منظما كما يجب وأجهزة الإطفاء الآلي بالرشاشات متوفرة فإن الحريق يمكن حصره في الكتلة التي انبعث منها – على أنه يمكن أن يمتد الحريق لأكثر من كتلة كما أن الكتل المجاورة لكتلة الحريق يمكن أن يلحقها البلل. ومن ناحية أخرى إذا لم تتوافر أجهزة الإطفاء المناسبة أو كانت الكتل كبيرة ومرتفعة، أو لم تكن الكتل منفصلة عن بعضها البعض بمسافات كافية. أو بمعنى آخر إذا لم يكن التخزين منظما كما يجب فإن التلف يكون كبيرا إن لم يشمل المساحة بالكامل.

الأسباب العام للحريق في بالات القطن تشمل على سبيل المثال وليس الحصر:

١– حرارة كامنة بالبالات نتيجة عملية الغزل أو غيرها.

٢– حدوث الشرارة نتيجة احتكاك شرائط الصلب أو السلك التي تحزم البالات.

٣– حدوث شرارات من عادم الشاحنات التي تنقل البالات.

٤– مصادر أخرى مختلفة تنشأ عن أخطاء في عمليات القطع واللحام الكهربي أو الميكانيكي أو عن التدخين.

بالات القطن:

إن بالة القطن المكونة من ألياف طبيعية عادة ما تكون مغلفة بنسيج رخيص يصنع من مادة بروبيلين أو البولي إيثيلين "مادة مقبولة صناعيا" ويتم حزمها بشنابر من الصلب أو من السلك – كما أن البالة يمكن أن تحتوى على الزغب أو بقايا القطن الناتج عن عمليات الغزل.

كتلة التخزين:

هي مجموعة البالات المتراصة معا على شكل مكعب تحيطها مسافات بينية أو جدران أو كليهما معا.

القطـن البـارد:

هى بالة القطن بعد ٥ أيام أو أكثر من عمليات الغزل.

حـرارة كامنـة:

هى الحرارة المختزنة مع البالة والناتجة عن أى عملية وعملية الغزل هى أكثرها شيوعا.

اللـهب المنتشـر:

هى النار التى تنتشر بسرعة كبيرة من الأجزاء المكشوفة من البالة والتى تظهر منها ألياف القطن. وفى حالة القطن عادة يطلق تعبير الوميض الشـامل "Flash Over" ولـه نفس الدلالة.

الملصـق:

المعدات أو المواد التى يرفق بها ملصق توضيحـى أو رمـز أو أى علامـة مميزة لأى هيئة معترف بها لدى الجهة التى لها حـق التقـاضى - هـذا الملصـق يختـص بتقييـم المنتج يخضع للتفتيش الدورى طبقا لما هو مدون بالملصق كمـا وأنـه يلـزم صاحبـه بـأن يكون إنتاجه وفقا للمعايير القياسية المطلوبة وأن يكون أداؤه بطريقة مميزة.

القائمـة:

المعدات المدرجة فى قائمة أو كشف صادر عن هيئة معترف بها لدى الجهـة التـى لها حق التقاضى والتى تختص بتقييم النـاتج وتخضـع كـل مـا أدرج فـى الكشـف أو القائمة للتفتيش الدورى ووضع المعدات أو المواد فى الكشف على نحـو مـا يسـتلزم أن تكون طبقا للمعايير القياسية المطلوبة، أو أن تكون قد اختبرت ووجدت صالحـة علـى النحو الأمثل.

ملحوظة: المواصفات التى تشكل الجدول أو القائمة لتعريف أى من المعـدات يمكـن أن تختلف تبعا لأى من الجهات التى تختص بالتقييم فبعضـها لا يمكنـه معرفة المعدات مع وجود القائمة ما لم يرفق معه أيضا الملصق التوضيحى.

والجهة التى لها حق التقاضى عليها إذا أرادت التأكد من صحة مـا جـاء فـى أى ملصق أو قائمة بيانات أن تراجع نفس أسلوب الهيئـة المختصـة والتـى أدرجـها فـى بياناته على الملصق أو القائمة.

بالـة مكشـوفة:

هى البالة التى تحزمه شنابر الصلب أو السلك دون أن يلفها أى نسيج.

القوائم:

هى أى تجميع لوحدات رأسية – عرضية أو قطرية تعمل على حمل المواد المراد تخزينها – بعض هياكل هذه القوائم يمكن أن تكون على شكل أرفف مصمتة – كما يمكن أن تكون ثابتة أو متحركة.

إلزام: تعنى توصية ينصح بها وأن كانت غير مطلوبة.

الرص:

تتعرض البالات للتلف بارتفاع بالتين أو أكثر إذا رصت على الأرض أو الأرضيات مباشرة.

تخزين مكشوف:

تخزين البالات فى مساحات مكشوفة وهى إما أن تكون محدودة أو مجموعات ساحات مكشوفة

ساحة محدودة:

هى ساحة مخصصة ومحددة بحدود، والغرض منها لعملية التخزين المكشوف فقط.

مجموعات ساحات مكشوفة:

هى ساحات عدة، بها أقصى عدد من كتل التخزين يفصلها عن بعضها البعض أقل المسافات الخالية.

للوقاية من الحريق:

١- جميع ساحات التخزين يجب أن تكون فى حدود ٥٠٠ قدم (١٥٢,٥م) من حنفيات الإطفاء. ويجب مراعاة المسافة المطلوبة بين أماكن التخزين وحنفيات الإطفاء.

٢- معدات الإطفاء اللازمة لكل مجموعة ساحات تخزين (٢٠٠٠٠ بالة) يجب أن تشمل الآتى:

- خرطوم بطول ٢٥٠ قدم (٧٩,٢م) وقطر ٢,٥ بوصة.
- خرطوم بطول ٣٠٠ قدم (٩١,٥م) وقطر ١,٥ بوصة مزود بوصلة على شكل حرف (T) لتوصيله بالخرطوم السابق ذكره.
- مجموعة رؤوس رشاشة (بشبورى).
- مفاتيح ربط مناسبة.

إنشــاءات المبــانى

الإنشاءات:

المبانى المستخدمة فى عملية تخزين بالات القطن التى تخـزن وتصـان طبقـا لهـذه التوصية العملية – يمكن أن تكون أى من الأشكال المنصوص عليها فى النـط القياسـى لأنواع إنشاءات المبانى الخاص بالهيئة الوطنية للوقاية من الحريق.

المبانى المزودة أو التى يجـب أن تـزود بأجـهزة إطفاء آليـة يجـب أن تتوفـر لهـا الاشتراطات المنصوص عليها.

طوارئ الدخان وفتحات التهوية:

الوقاية المنصوص عليها فى هذه التوصية العملية تنطبق على المنشآت التى تحتـوى أو لا تحتوى على فتحات أو سواتر للتهوية.

فواصل الحريق أو المسافات الخالية بين المبانى:

يكون فاصل الحريق مبنى أو قسم أو قطاع مفصول بسواتر واقية من الحريق.

يجب أن تساير فواصل الحريق أو المسافات الخالية بين المبـانى التوصيـة العمليـة للهيئة الوطنية للوقاية من الحريـق والخاصـة بحمايـة المنشـآت مـن تعرضـها لحريـق خارجى.

تكون بالات القطن المختزنة عرضة للحريق إذا ازدادت الأحمال عن ١٥ رطل علـى القدم المربع (٧٣ كجم/م٢) وطبقا لمـا جـاء فـى التوصيـة العمليـة لوقايـة المنشـآت مـن تعرضها لحريق خارجى تحت بند "الشديد".

يجب أن تكون السواتر الواقية من الحريق من المبانى من النوع الذى يقاوم الحريق لمدة ٤ ساعات على الأقل (تفى باشتراطات الهيئة الوطنيـة للوقايـة مـن الحريـق رقـم ٢٥١ والتى تشمل الطرق النمطية القياسية الخاصة باختبارات الحريق لهيـاكل ومـواد المبانى وهذه الحرائق يجب أن يكون لها دراوى من النحو التالى:

١- بالنسبة للمبانى ذات الهيكل العصبى (نموذج "٥٥٥-١١١"٧) أو المبانى التى يدخل فى إنشائها نسبة عادية أو كبيرة من الأخشاب

ويراعى أن ترتفع هذه السواتر ٥ أقدام على الأقل (١,٥متر) عن أعلى نقطة عن أى سقف مجاور وتبعد عنه فى حدود ٥٠ قدما (١٥,٢متر) وإذا تعذر توافـر هـذه المسـافة

وكانت السواتر قريبة من المخازن فإن الدراوى يجب أن لا تقل ارتفاعها عن ٧.٥ قدم (٢.٣م) - وفى حالة الحوائط المتقاطعة أو الجانبية والتى ليست من المبانى فإن السواتر يجب أن تمتد ١٠ قدم (٣,١م) خلفها أو أن تكون نهاية كل حائط أو ممتدة ٢٠ قدما (٦,٢م) وتكون مقاومتها للحريق مكافئة لمعدل الحريق السابق الإشارة إليه.

٢- (فى حالة المبانى الغير قابلة للاشتعال الغير واردة فى الفقرة فإن السواتر يجب أن تعلو السقف بمقدار ٢,٥ قدم (٠,٧٥م)، وإذا لم تكن الحوائط الجانبية من المبانى فيجب أن تكون إنشاءات الحوائط طبقا لما نص عليه فى الفترة السابقة.

٣- فى المبانى الغير قابلة للاشتعال والحوائط فيها من المبانى والأسقف من الخرسانة أو الجبس أو الصنف (١) ذو سقف معدنى - فى هذه الحالات يجب أن ترتفع السواتر ١٢ بوصة (٠,٣م) أعلى الأسقف.

٤- إذا كانت الأسقف والحوائط من مادة مقاومة للحريق لا داعى لعمل سواتر.

يفضل أن تكون حوائط الأمان خالية من أى فتحات، وإذا كانت وجودها ضروريا فيجب أن تكون فى أضيق نطاق - وفى هذه الحالة يجب أن تزود الفتحات بأبواب على كلا الجانبين من النوع المقاوم للحريق لمدة ٣ ساعات طبقا للنماذج النمطية للأبواب والنوافذ المقاومة للحريق الخاصة بالهيئة الوطنية للوقاية من الحريق.

وهذه الأبواب من النوع الذى يقف ذاتيا عن طريق دائرة أو وصلات قابلة للانصهار مركبة على جانبى كل فتحة وموصلة بحيث يقفل كلا الجانبين فى آن واحد عند حدوث الحريق.

تزود الأبواب المقاومة للحريق بدفاعات أساسية لتحميها من التلف أو الدمار، أو يجب وضع عوارض أمامها.

ترتيبات التخزين

إن ارتفاع حزمة البالات وحجم الكتل التى تشكلها والمسافات بينها تكون مقبولة إذا لم تجاوز الحد الأقصى أو الأدنى الموصى به - وقد أثبتت تجارب مقاومة الحريق - أنه كلما كان ارتفاع البالات فوق بعضها قليلا - وحجم كتلتها صغيرا والمسافات

الخالية بينها كبيرة كلما ساعد ذلك على عدم انتشار الحريـق بسـرعة وأعطـى فرصـة أكبر لمقاومة الحريق يدويا.

كتل التخزيـن:

كتل التخزين المكونة من بالات مربوطة أو منفصلة أو موضوعة على قوائم تكون فى حدود ٧٠٠ بالة بالنسبة للمربوطة ٣٥٠٠ بالة إذا لم تكن كذلك.

عندما يكون التخزين على شكل كتـل مربوطـة أو فـى قوائـم يجـب أن يكـون فـى حدود ١٥ قدم (٤,٦م) عند التخزين فى قوائم كما يشار إليه هنـا تكـون القوائـم علـى شكل أنابيب أو مواسير وبدون أرفـف ويكـون فـى حـدود صـف أو اثنتـين بحيـث لا يتجاوز عمق الصف بالتين اثنتين، وأى اختلاف عن ذلك يعيق أجهزة الإطفاء الآليـة من أداء وظيفتها المثلى، ويجب أن تحاط الجهة التى لها حق التقاضى علما بذلك.

قوائم التخزين يجب أن لا تتعدى المسافات الخالية أو الممرات المؤدية للباب.

قوائم التخزين يراعى أن تكون فى حدود الأحمال المسموح بها طبقا لتصميمها وإذا كانت فى منطقة معرضة للزلازل يؤخذ ذلك فى الاعتبار.

المسـاحات الخاليـة:

تكون هذه المساحات مصممة بحيث تعمل على عدم انتشـار الحريـق بسـرعة. كمـا تتيح سرعة عملية المكافحة وانتشار المخزون وتخليصه بكفاءة.

فى كل قسم من أقسام المخزن يجب أن يكون هناك فراغ رئيسـى عرضـه ١٢ قدمـا (٣,٧م) أو أكثر ويصمم بحيث يمكن وضع المخزون فى مساحتين متساويتين أو أكثر.

يجب أن تكون المسافات المتعامدة والتى تفصل بين كتلتى التخزيـن ٤ أقـدام علـى الأقل (١,٢٠م) وهذه المسافة ٤,٠٠ قدم المنصوص عليها تتيح وصول المـاء مـن أجـهزة الإطفاء الآلية إلى الأجزاء السفلى من مساحات التخزين.

ويلاحظ هنا إذا كانت المسافات الخالية أقل من ٨ قـدم (٢,٤م) فـى العـرض فـإن الحريق يمكن أن يمتد من كتلة إلى أخرى بسهولة وخاصة إذا كان ما تحويـه البـالات قابل للاشتعال مثل ألياف القطن.

إذا جعلت المساحة الخالية العمودية بعرض ١٥ قـدم (٤,٦م) وذلـك بعـد رابـع أو خامس كل كتلة فإن كتلة التخزين يمكن أن تصبـح ٨٠٠ بالـة مربوطـة أو ٤٠٠ بالـة

منفصلة – والغرض من هذه الطريقة البديلة فى عملية التخزين بتوسيع المسافة الخالية العمودية دون تخفيض السعة التخزينية – هو العمل على الحد من سرعة انتشار الحريق الخاطف الشامل. وحيث أن كتلة التخزين هنا قد ازدادت لذلك يقترح وقبل تجربتها أن تستشار الجهة التى لها حق التقاضى.

يجب أن تكون المسافة الخالية العمودية والتى تفصل بين صف أو صفين من صفوف قوائم التخزين فى حدود ١٠ أقدام (٣,١م) على الأقل.

المسافات الخالية يجب أن تبقى نظيفة وخالية من ألياف القطن وزغبه.

تخزين غير القطن:

مستودعات تخزين القطن يمكن استخدامها فى تخزين مواد أخرى على النحو التالى:

١- ليس هناك ما يمنع من استخدام المبنى لتخزين مواد أخرى إذا لم تخزن فيه بالات القطن.

٢- يحذر تخزين المواد المؤكسدة مثل النترات وما شابه السوائل والغازات السريعة الاشتعال، المفرقعات أو المواد التى لها خاصية اشتعال عالية.

٣- المواد التى قد يكون فى تخزينها مع بعضها البعض خطورة، يراعى أن تخزن كل على حدة وبعيدا عن بعضها البعض.

إذا دعت الضرورة إلى تخزين بالات القطن مع غيرها من المواد يراعى أن تكون هناك مسافة خالية مقدارها على الأقل ١٥ قدم (٤,٦م).

عندما يسمح بتخزين مواد مختلفة فى تصنيفها فى نفس المبنى على أساس موسمى أو ما شابه. تراعى شروط الوقاية التى يتطلبها تخزين أخطر هذه المواد للوقاية من الحريق للمواد الأخرى.

الخلوصات:

يجب أن تكون الخلوصات الفعلية بعيدة عن مصادر وحدات الإضاءة لمنع احتمال حدوث أى اشتعال – ويراعى أن لا يكون هناك أى تماس بين وحدات الإضاءة وأى من أسطح المخزون لمنع أى احتمال للاشتعال.

يجب أن يكون التخزين بعيدا عن أى مفتاح كهربائى أو لوحات التوزيع أو علبه المصهرات بمسافة ٣ أقدام (٠,٩م).

يجب أن تكون بالات القطن أو أى مواد أخرى قابلة للاشتعال على بعد ٤ أقدام (١.٢م) على الأقل من فتحات الأبواب حيث أن ذلك يحد من سرعة انتشار الحريق من خلال فتحة الباب.

يجب الاحتفاظ بمسافة خالية قدرها ٢ قدم (٠,٦م) حول كل الأبواب عدا ما ذكر سابقا وحول أجهزة الوقاية من الحريق. (وتشمل أجهزة الإطفاء الآلية - صمامات التحكم - الخراطيم - وحدات الإطفاء المتحركة) والتليفونات.

يجب ترك مسافة ٣ أقدام (٠,٩م) على الأقل بين أعلى نقطة فى التخزين وسقف المبنى وذلك لإتاحة الفرصة لإطفاء أى حريق عن طريق خراطيم المياه وذلك إذا تعذر وجود أجهزة الإطفاء الآلية بالرشاشات.

الوقاية من الحريق

أجهزة الإطفاء الرشاشة الآلية:

الوقاية الآلية للحريق ليست من متطلبات هذه التوصية العملية، ولكن لسوء الحظ وعند اشتعال الحريق فإن استجابة الإنسان فى لحظات الحريق الأولى الحرجة لا يمكن أن يعول عليها. ولذلك فإن نظام الإطفاء الآلى هو خير ما يمكن أن يعول عليه لاكتشاف الحريق ومكافحته، ويشجع أصحاب المخازن على تزويدها بأجهزة الإطفاء الآلية - عملا على تقليل الخسائر بدرجة كبيرة.

عند توافر أجهزة الإطفاء الآلية المركبة طبقا للنموذج النمطى فى تركيب أجهزة الإطفاء التى تشير إليه الهيئة الوطنية للوقاية من الحريق هذا عدا العدل منها طبقا لما هو وارد بهذا الباب.

عندما يكون التخزين على هيئة بالات أو على قوائم وبارتفاعات ١٥ قدم (٤,٦م) فإن كثافة تفريغ مادة الإطفاء والمساحة التى تنتشر عليها يجب أن تكون متمشية مع الشكل والكثافة المفترضة لأى مساحة تشغيل يمكن أن تكون عند أى نقطة على المنحنى البيانى المختار وليس من الضرورى التقاء أكثر من نقطة على المنحنى المختار.

إذا حال سقف المستودع من التخزين لأعلى من ١٠ قدم (٣,١م) تقل كثافة تفريغ جهاز الإطفاء بنسبة ٢٠٪.

فى المستودعات التى يكون التخزين فيها فى قوائم مشتركة والبالات مربوطة أو منفصلة أو كليهما معا فإن المنحنى الذى يوضح عليه التخزين يمكن الأخذ به. وتتطلب الكثافة القصوى أن تمتد على الأقل ١٥ قدما (٤.٦م) خلف مساحة التخزين المطلوبة.

أصغر مساحة تتطلبها أنظمة الإطفاء السائلة هى ٣٠٠٠ قدم مربع (٢٧٩,٠م٢)، ٣٩٠٠ قدم مربع (٣٦٣م٢) فى أنظمة الإطفاء الجافة - والمساحة القصوى للتشغيل يجب ألا تتعدى ٦٠٠٠ قدم٢ (٥٥٧م٢) - كما لا يوصى بتجاوز هذه المساحات عند استعمال أجهزة الإطفاء الآلية الرشاشة التى تعمل عند ارتفاع درجات الحرارة.

فى المنشآت الحديثة يوصى بتركيب أجهزة الإطفاء الآلية الرشاشة التى تعمل عند درجة الحرارة العادية المعرضة لها من أقصى درجة حرارة مشعة من الأسقف، كما هو موضح بالنمط القياسى ١٣ لتركيب نظم الإطفاء الآلية الرشاشة والخاص بالهيئة الوطنية للوقاية من الحريق.

لا يقل الخلوص (المسافة الحرة) بين سطح المخزون مخارج الرشاشات عن ١٨ بوصة (٠,٤٥م) ارتفاع سقف المخزن يجب أن يكون مناسبا بحيث يتيح الخلوص اللازم بين سطح المخزون ومخارج الرشاشات، وقد أوضحت التجارب أن رشاشات الإطفاء تكون أكثر كفاءة إذا تراوحت مسافة الخلوص بين ١,٥ إلى ٤,٥ قدم (٠,٤٥ إلى ١,٤م) أعلى من سطح المخزن.

إمدادات بالمياه:

إجمالى كمية المياه المتاحة يجب أن تكون كافية لتغذية الرشاشات بحيث تغطى كامل المساحة المطلوبة وبالكثافة اللازمة. بالإضافة إلى ٥٠٠ جالون/ دقيقة (٣٢ لتر/ ثانية) لاستخدامات خراطيم الإطفاء.

كمية المياه يجب أن تكون كافية لتشغيل أجهزة الإطفاء الآلية الرشاشة وكذلك الخراطيم لمدة ساعتين على الأقل.

إذا توافرت كمية المياه المنصوص عليها أتاح ذلك الفرصة لأجهزة الإطفاء الآلية القيام بدورها على الوجه الأكمل. وعلى كل حال يجب توافر كمية إضافية من الماء لاستخدامها بمعرفة إدارة الإطفاء وذلك عند مواجهة احتمال انتشار الحريق والمواكب لظروف غير متوقعة بمستودعات تخزين القطن.

حنفيات الحريق:

إذا لم تتوافر حنفيات الحريق العامة فى المواقع يجب توافر حنفيات حريق خاصة (ينظر النمط القياسى رقم ٢٤ للوحدات الأهلية لخدمة مكافحة الحريق وملحقاتها طبقا لتوصيات الهيئة الوطنية للوقاية من الحريق.

المكافحة اليدوية داخل المستودعات:

فى المستودعات ذات المساحة ١٥٠٠٠ قدم مربع (١٣٨٠م٢) أو أكثر يراعى تزويدها بخرطوم صغير قطر ١,٥ بنهايته بشبورى رشاش يمكن أن يصل إلى أى جزء من مستودع التخزين ويكون أقصى طول له ١٠٠ قدم (٣٠,٥م) ويغذى على النحول التالى:

١- محابس إطفاء خارجية.

٢- شبكة مواسير مستقلة خاصة بالحريق (ينظر النمط القياسى رقم ١٤ الخاص بتركيب ماسورة مزودة باللواكير الخاصة بتركيب الخرطوم بها). طبقا للتوصية الخاصة بالهيئة الوطنية للوقاية من الحريق.

٣- شبكة أجهزة الإطفاء الآلية الرشاشة عن طريق وصلات بصمام يوصل بينها وبين الخرطوم.

٤- من أجهزة إطفاء آلية مجاورة (ينظر النمط القياسى رقم ١٣ الخاص بتركيب جهاز الإطفاء الآلى الرشاش طبقا لتوصية الهيئة الوطنية للوقاية من الحريق).

يراعى تواجد وحدات إطفاء يدوية طبقا للنموذج النمطى رقم ١٠ لوحدات الإطفاء اليدوية المتحركة طبقا لتوصية الهيئة الوطنية للوقاية من الحريق ما عدا ما نص عليه فى هذا الباب، ويمكن الاستغناء عن نصف عدد وحدات مكافحة الحريق اليدوية المساعدة - واللازمة لمكافحة حريق من الدرجة الأولى إذا توافرت خراطيم الإطفاء كما نص عليها.

القطن وما يغلفه من نسيج يشكل حريق من الدرجة الأولى - وقد أثبتت التجارب أن أجهزة الإطفاء التى يستخدم فيها الماء مع إضافة مادة كيميائية خاصة تعمل على تقليل التوتر السطحى، وفى نفس الوقت تزيد من خاصية التغلغل والانتشار = وهذه العملية أنسب ما يكون لمكافحة الحريق الذى قد ينشب فى بالات القطن. هذا وأن تأثير الماء العادى (من جرادل - براميل - مضخات - صهاريج ذات ضغط) يكون سطحيا وتنقصه صفة التغلغل السابق ذكرها.

وسائل الإطفاء الجافة التى تستخدم فيه كيماويات مثل بيكربونات الصوديوم. بيكربونات البوتاسيوم أو كلوريد البوتاسيوم كأساس. قد استخدمت للتحكم السطحى فى الحريق إذ أنها تكون طبقة سطحية تعوق النار ولكنها لا تمنعها من التغلغل داخليا.

تشمل قائمة وسائل الإطفاء أنواعا أخرى تناسب الفئة ب، جـ أو متعددة الأنواع، ويجب توافرها على عجل فى أى منطقة، أو على شاحنة وأيا كان المراد وقايته.

يمكن استخدام وحدات الإطفاء التى تعمل بالغاز المضغوط وذلك بالاتفاق مع الهيئة التى لها حق التقاضى وذلك بديلا عن استخدام الوحدات التقليدية لمكافحة حريق الدرجة الأولى، واستخدام الخراطيم الصغيرة وتوزيع هذه الوحدات على النحو التالى:

١- وحدة بكفاءة ضغط ٢٠ جو لكل ١٥٠٠٠ قدم مربع (١٣٨٠م^2) أو أقل.

٢- وحدة بكفاءة ضغط ٤٠ جو لكل ٣٠.٠٠٠ قدم مربع (٢٧٦٠م^2) أو أكثر.

توضع وحدات الإطفاء فى أماكن يسهل الوصول إليها ويحافظ عليها من تعرضها للتلف.

أنواع الطفايات تكون من نوع لا يسمح بتجمد ما فيها، أو يعمل اللازم لتجنب تجمدها عند استخدامها.

خدمات الإنذار:

أجهزة الإطفاء الآلية الرشاشة تكون متصلة بمحطة معتمدة مركزية أو محلية أو ثانوية، أو بمحطة التحكم من بعد، أو بجهاز إنذار خاص مركب على مصدر المياه. ويمكن قبول جهاز الإنذار المحلى لمصدر المياه إذا توافرت خدمة الحراسة النمطية.

جهاز الإنذار يجب أن يساير أو يطابق أى من الأنواع الآتية:-

- النمط القياسى رقم ٧١ للهيئة الوطنية للوقاية من الحريق ويختص بتركيب وصيانة واستخدام إشارات أجهزة المحطة الرئيسية.
- النمط القياسى رقم ٧٢ أ للهيئة الوطنية للوقاية من الحريق والخاص بتركيب وصيانة واستخدام إشارات أجهزة الوقاية المحلية لدوريات الحراسة أو إنذار الحريق والخدمات الرقابية والإشرافية.

- النمط القياسى رقم ٧٢ب للهيئة الوطنية للوقاية من الحريق والخاص بتركيب وصيانة واستخدام إشارات أجهزة الوقاية القانونية لإنذار الحريق.
- النمط القياسى رقم ٧٢جـ للهيئة الوطنية للوقاية من الحريق والخاص بتركيب وصيانة استخدام إشارات أجهزة الوقاية لمحطة خدمة التحكم من بعد.
- النمط القياسى رقم ٧٢د للهيئة الوطنية للوقاية من الحريق والخاص بتركيب وصيانة استخدام إشارات أجهزة الوقاية الخاصة.

للتأمين صمام الأمان بجهاز الإطفاء فإن صمامات التشغيل التى هى فى المتناول يلزم أن تزود بسلسلة أو قفل مفتوح أو كليهما معا.

هيئـة الإطفـاء:

تتخذ الترتيبات اللازمة لإتاحة الفرصة السريعة لتدخل رجال الإطفاء والشرطة، أو أى أشخاص آخرين لهم الصلاحية للتدخل عند حدوث الحريق.

عند استدعاء هيئة الإطفاء يكون عملها على الوجه التالي:

١- السيطرة على الأمن داخل المبنى.

٢- طلب المساعدات الخارجية فورا وعلى وجه السرعة.

٣- استعمال وحدات الإطفاء والخراطين لإطفاء الحريق والتخلص من نواتجها.

٤- استعمال أدوات الإطفاء اليدوية أثناء تشغيل أجهزة الإطفاء الآلية الرشاشة لإتمام عملية الإطفاء بالكامل.

٥- ترك صمامات الإطفاء الآلى بعد إيقافه حتى يمكن إعادة تشغيله بسرعة إذا ما اشتعلت النيران ثانية.

٦- استخدام الأقنعة الواقية من الغازات.

٧- التشغيل الصحيح لنظام تهوية الأدخنة والحرارة عند اللزوم.

عملية الإطفاء يدويا لا يمكن اعتبارها بديلا عن عملية الإطفاء الآلية. وعليه يلزم استمرار تشغيل جهاز الإطفاء الآلى الرشاش أثناء المكافحة اليدوية حتى تتضح الرؤية ويمكن تحديد مكان النيران التى انكمشت مساحتها إلى الدرجة التى يمكن معها القضاء عليها يدويا والتخلص من نواتجها – ومن الضرورى أن تكون الخراطيم فى حالة استعداد كامل قبل البدء فى عملية التهوية حتى لا تتاح الفرصة للحريق أن

تزداد شدته. كما يجب عند قفل صمام جهاز الرش الآلى - ضرورة تواجد مسئول بجانبه يمكنه إعادة فتحه بسرعة إذا دعت الضرورة لذلك. ويراعى زيادة الماء اللازم لجهاز الإطفاء الآلى وتتخذ الحيطة حتى لا يتسبب نقصانه فى التأثير على كفاءة الجهاز لاسيما إذا كان سحب الخراطيم كبيرا.

وإذا استعين بوحدات إطفاء من القوات المسلحة فإن ذلك يستلزم توفير خراطيم بقطر ٢,٥ بوصة وجميع الوصلات الخاصة به.

للاستعلام عن هيئة الطوارئ (بوليس النجدة) يمكن الرجوع إلى المطبوعات الآتية:

نشرة الهيئة الوطنية للوقاية من الحريق ١٣ أ SPP باسم:

NFPA SPP-13 A, Industrial Fire Brigade Training Manual.

نشرة الهيئة الوطنية للوقاية من الحريق رقم ٢٧ وهى خاصة بالهيئة والتدريب والمعدات:

NFPA 27 Private Fire Brigades NFPA 27

تتاح الفرصة لمسئولى وحدات مكافحة الحريق لعمل التفتيش الدورى والتعاون مع الإدارة والأفراد لمنع الخسائر ودرء الحريق (ينظر التوصية رقم ١٣ E) للهيئة الوطنية للوقاية من الحريق والخاصة بعمليات إدارة مكافحة الإطفاء التى تعتمد على عملية جهاز الإطفاء الآلى الرشاش، ونظام المواسير الرأسية.

يراعى تواجد مراقب للحريق إذا تعطل جهاز الرشاش الآلى.

أساليب الوقاية والأمان

تقتضى طبيعة العمل داخل المعامل المختلفة فى الجامعات ومراكز البحوث وقطاعات الإنتاج والخدمات إلى تطبيق إجراءات وقاية صارمة حفاظا على صحة العاملين وسلامتهم فى المقام الأول وحفاظا على أماكن العمل وتجهيزاته المختلفة فى المقام الثانى.

العمل بمواد قابلة للانفجار

إذا كان العمل ينطوى على تكوين مواد قابلة للانفجار ولا يمكن تلافيه بالأساليب الأولية للوقاية فيجب اتخاذ إجراءات من شأنها أن تمنع حدوث الانفجار أصلا كان يستبدل المذيب أو وسط التفاعل بأخر، أوله درجة اشتعال أعلى من الوسط الأصلى

علاوة على التخلص السريع من الأبخرة والغبار الناتج بأسلوب أمن مع استبعاد وجود لهب في منطقة العمل.

كما يجب الاحتياط الشديد عند العمل بمواد قابلة للانفجار أو بالمخاليط المؤكسدة التي قد يؤدى استخدامها إلى حدوث انفجار.

ومن أمثلة المركبات القابلة للانفجار مركبات النيتروزو استرات حامض النيتريك، مركبات الديازو، الأزيدات. أملاح حامض البكريك. مركبات الاسيتلين، نيتروتولينات، بركلورات المعادن الثقيلة، البروكسيدات والأحماض الفوقية Peracids

ومن أمثلة المواد الخطرة المؤكسدة النيترات، الكرونات، الكلورات، البركلورات، حامض نيتريك المدخن، حامض بركلوريك فوق أكسيد الايدروجين، أعلى من ٣٠٪ وجميعها تؤدى فى وجود مواد ملتهبة أو مختزلة إلى الانفجار ومن أمثلة ذلك ما يحدث من حامض النيتريك المدخن مع الاسيتون أو الايثير أو الكحولات أو زيت التربنتينا.

يجب ألا يحفظ بالمعمل إلا القدر اللازم للعمل فقط من المواد القابلة للانفجار وتوضع فى مكان أمن مغلق تحت إشراف المسئول عن العمل ويحفظ ما يزيد عن الحاجة فى عبوات محكمة الغلق داخل غرفة مستقلة مؤمنة ضد الانفجارات ويجب تلافى طحن هذه المواد أو تعرضها للصدمات أو الارتطام وأن تكون بعيدة عن الأماكن التى يمكن أن يحدث بها شراره كهربية وأن تحفظ بعيدا عن الأماكن شديدة الحرارة.

المحاليل التى تحتوى على أملاح الفضة النشادرية Ammoniacal silver nitrate يجب استخدامها فور تحضيرها حيث يترسب منها بمرور الوقت راسب أسود يتكون جزئيا من الفضة القابلة للانفجار عند لمسها أو تقليبها أو رجها بشدة.

يجب ألا يلامس الاستيلين السبائك النحاسية التى تحتوى على ٧٠٪ نحاس بأى حال من الأحوال كما يجب ألا تكون أجزاء الأجهزة التى يمر فيها غاز الاسيتيلين مكونة من سبائك محتوية على النحاس حيث يكون غاز الاستيلين مع عدد من المعادن الثقيلة استيليدات تنفجر بسهولة.

يراعى التخلص من الأكاسيد الفوقية التى تتكون فى بعض المذيبات قبل تقطيرها حيث أن التقطير يؤدى إلى زيادة تركيز هذه الأكاسيد الفوقية ويتسبب ذلك فى

الانفجار. ومن أمثلة المذيبات التى يتكون بها أكاسيد فوق الديكالين والتترالين والديوكسان والتتراهيدروفيوران والايثير.

عند العمل بحمض البكلوريك يجب تلافى تكوين بركلورات قابلة للانفجار بطريقة يصعب السيطرة عليها مع مستلزمات المعامل وأثاثها "مثل خشب المعامل أو الأثاث" ولذلك يجب إجراء التجارب بخزانة الغازات.

يجب عدم تشحيم المانومترات والجلب المستخدمة فى اسطوانات الغازات المؤكسدة "مثل فوق أكسيد النيتروجين والأكسيجين" أو التنظيف بقماش به زيت أو لمسها بأصابع بها نسبة من الدهون حيث يؤدى ذلك إلى انفجار شديد.

يجب تلافى تكوين مخاليط غازية من الهواء قابلة للانفجار داخل مكان العمل وذلك عن طريق رفع قدرة التهوية وسحب الغازات بواسطة شفاطات قادرة على تجديد هواء المعمل. ومن بين السوائل التى تكون أبخرتها مع الهواء مخلوطا غازيا قابلا للانفجار الاسيتون والايثير والكحولات وخلات الايثيل والبنزين والكهسان والبريدين.

قبل البدء فى إجراء التجارب بمواد قابلة للانفجار يجب اتباع أساليب الوقاية العامة وإحاطة العاملين بنوعية التجارب وخطورتها وإخلاء الموقع من الأشخاص غير المعنيين بهذه التجارب.

اختراع مادة تقاوم الآثار المدمرة لانفجار الطائرات

سوف يظل الصراع الدائم قائما بني الإرهاب وبين سبل مكافحته حيث يتسابق الإرهابيون على اختراق جميع وسائل الدفاع التى يمكن أن تحبط خططهم الإرهابية. بينما تحاول الشعوب اختراع كل ما هو جديد وتشجيع كل وسيلة ممكنة لإحباط المخططات الإرهابية على أى مستوى.

ولقد كان حادث تفجير الطائرة الأمريكية التابعة لشركة (بان أمريكان) فوق جزيرة لوكيربى والذى راح ضحيته ٢٥٩ قتيلا حافزا قويا للخبراء والعلماء فى مجال الطيران للبحث وراء كيفية تفجير هذه الطائرة. بل ما هو أكثر من ذلك فقد عكف العلماء على البحث والدراسة فى محاولة للتوصل إلى تكنولوجيا جديدة قد يمكنها الوقوف ومكافحة عمليات تفجير الطائرات، وفى أحد مهابط الطائرات البعيدة فى لندن أجريت فى منتصف الشهر الماضى تجربة جديدة على إحدى الطائرات من طراز بوينج

٧٤٧ وتعتبر انطلاقة جديدة فى مجال تكنولوجيا الطيران التجربة كانت بمثابة أحد الاختبارات لمادة جديدة يمكن إضافتها فى تصنيع هياكل الطائرات حتى يمكنها مقاومة الانفجار عند حدوثه. وقد تم وضع طائرة مصنعة بالمادة الجديدة ووضع قنبلة من القنابل التى يتم استخدامها فى الحوادث الإرهابية. وقد قام الخبراء بوضع القنبلة فى مخازن الطائرة حيث أنه المكان الأكثر شيوعا لاستخدامه فى تفجير الطائرات وبعد أن تم تفجير القنبلة ساد صمت شديد بين الحاضرين حيث أنه عند التفجير لم تنشطر الطائرة أو تتناثر إلى أجزاء، كما يحدث دائما، بل كل ما حدث هو أن جسم الطائرة ارتجف وانفتح المكان الذى تم وضع القنبلة به طاردا للمخارج الحطام الذى أسفر عنه وتكور مرة أخرى مكان الانفجار، وكان مكان الانفجار قد كور على نفسه.

وهنا أعلن أحد العلماء الذين اشتركوا فى برنامج التجارب نجاح التجربة وإنها حققت الغرض منها، وأن هذا النجاح يعتبر بمثابة الوصول إلى القمة حيث أن هذه التكنولوجيا الجديدة سوف تجعل الطائرات تتغلب على آثار الانفجارات المدمرة وتمكنها ن مواصلة الطيران والهبوط فى أقرب نقطة ممكنة.

ويقول أحد الخبراء أنه لو كانت هذه التكنولوجيا قد تم التوصل إليها من قبل وتم تطبيقها على الطائرة البوينج ٧٤٧ التى انفجرت فوق لوكيربى فقد كان من الممكن أن تهبط الطائرة بسلام، وذلك طبقا للتقديرات الأولية لتجربة الانفجار.

وقال أحد الخبراء المعنيين بالتجربة أنه لا يمكن الآن الإفصاح عن مضمون وتفاصيل هذه التجربة أو الإعلان عن المادة الجديدة التى تم التوصل إليها لمقاومة الآثار المدمرة للانفجارات وذلك لاعتبارات علمية وأمنية تتعلق بهذه التجربة ولكن فى تفسير وتوضيح أولى للتجربة أعلنت المنظمة الدولية للطيران أن التجربة كانت عبارة عن وضع الطائرة تحت ضغط مساو للضغط الجوى على ارتفاعات مختلفة، ثم يصنع جسم الطائرة من المادة الجديدة وتقوية منطقة مخازن الطائرة بنسب أكبر من هذه المادة، ولكن لم يتم تقوية الخازن الأربعة بل المخزن رقم (١) ثم بقية المخازن بنسب متفاوتة من نظام الحماية لجسم الطائرة، وكانت النتيجة محققة للنتائج المتوقعة والتى وضعها العلماء الذين قاموا بالتوصل إلى هذه المادة الجديدة.

وأعلن أحد المسئولين أن تجربة مماثلة كانت قد أجريت فى عام ١٩٩٥ على طائرة أخرى لم يفصح عن طرازها سوى أنه قال أنها طائرة ذات جسم عريض ومتسع. ولكن

لم تحقق نفس النتائج مثل التجربة التى أجريت فى منتصف شهر مايو الماضى والتى تم فيها التركيز على تأمين مخازن الطائرات وهى نقطة الضعف فى الطائرات. حيث يلجأ الإرهابيون عادة إلى وضع الشحنات الناسفة داخل الحقائب ومخازن الطائرات. وتبقى نقطة واحدة قد يكون لها بعض الآثار الجانبية على فعالية المادة الجديدة. وهى أن استخدام هذه المادة سوف يزيد من وزن الطائرة حوالى ٣ أطنان.

الأسلوب الأمثل لحماية الفنادق من الحريق

لأن اندلاع النيران ودخانها الخانق قد ينتشر بسرعة فائقة فإن النجاة من حرائق الفنادق يعتمد بالدرجة الأولى على مدى الاستعداد وحسن التصرف فى مواجهة مثل هذه الحالات الطارئة. ذلك لأنه بمجرد نشوب الحريق يكون قد فات الأوان لتدبير سبل النجاة منه. أما إذا تدبرت طرق النجاة من الحرائق قبل أن تداهمك نيرانها فلن تنال منك مظاهر الذعر والهلع وستعزز فرص نجاتك إلى حد بعيد. إليك بعض الإرشادات التى يمكن اتباعها فى أى مكان فى العالم، وفى أى وقت تسافر فيه، لمساعدتك على النجاة فى حالة نشوب حريق فى الفندق الذى تنزل فيه.

عندما تحزم أمتعتك للسفر، أحرص على أن تحمل معك شريطا لاصقا.. هذا الشريط يمكن قطعة بسهولة بأصابع اليد.. كما يمكن عن طريقه منع الدخان تماما من الدخول إلى غرفتك عند استخدامه فى سد الفراغات حول الأبواب والنوافذ والتجاويف الموجودة بين أنابيب المياه والجدران وفتحات التهوية.. كذلك من المستحسن أن تحمل معك مصباحا يدويا لاستخدامه فى حالة انقطاع التيار الكهربائى أثناء الحريق.. كما يوفر جهاز كشف الدخان المتنقل المزيد من الحماية فى مثل هذه الحالات.

عندما تقوم بالتسجيل للإقامة بأحد الفنادق تعود على تطبيق احتياطات السلامة التالية فور الانتهاء من إجراءات التسجيل وقبل أن تفرغ أمتعتك أو حتى تجلس فى غرفتك لن يستغرق ذلك أكثر ن خمس دقائق ولكنها كافية لإنقاذ حياتك تأكد من أن المرافقين لك يفعلون الشيء نفسه.

١- حدد مكان أقرب مخرجين إلى عرفتك للنجاة من الحريق وغالبا ما توضع وسائل إيضاح على أبواب غرف الفنادق من الداخل لبيان المسارات المؤدية إلى مخارج الطوارئ هذه اللوحات توضح أيضا إرشادات النجاة من الحرائق فى هذه الفنادق وعند العودة إلى عرفتك أحصر عدد الأبواب التى تمر بها فى

طريقك من الغرفة إلى أقرب مخرجين للنجاة على الأقل لأن معرفة عدد الأبواب التى عليك أن تمر بها قد يساعدك على ألا تضل طريقك فى حالة انقطاع التيار الكهربائى أو فى حالة امتلاء الممر بالدخان.

٢- وبينما تتفحص طريقك لأقرب مخرجين لغرفتك حدد أيضا مواقع أجهزة الإنذار بالحريق فى الطابق الذى تسكن فيه وأقرا التعليمات الخاصة بكيفية تشغيلها قبل العودة إلى غرفتك.

٣- عند عودتك إلى الغرفة أرسم صورة واضحة فى ذهنك للشكل العام للمكان وافحص النافذة لمعرفة كيفية فتحها عند الضرورة.

٤- ضع مفتاح غرفتك دائما فوق الطاولة المجاورة لسريرك بحيث يكون فى متناول يدك إذا شب حريق أثناء الليل وحتى يمكنك التقاطه بسرعة قبل مغادرة الغرفة فى حالة الإخلاء قد تحتاج إلى مفتاح الغرفة إذا اضطررت للعودة إليها هربا من النيران أو الدخان المتصاعد فى الممر.

ماذا تفعل لو شب حريق فى الفندق:

إذا كنت قد أعددت نفسك لاحتمال نشوب حريق فى الفندق الذى تقيم فيه فإن ذلك سيعزز من فرص بقائك على قيد الحياة عموما تستطيع اكتشاف نشوب حريق فى الفندق عن طريق سماع صوت جهاز الإنذار أو رؤية السنة اللهب أو الدخان.

إذا شب حريق فى غرفتك فلا تحاول إطفاءه إلا إذا كان صغيرا وكنت واثقا من قدرتك على إخماده وإلا عليك بمغادرة الغرفة فورا وإغلاق الباب من خلفك وإطلاق صفارة الإنذار.

فى حالة سماعك لصوت الإنذار أثناء وجودك فى الغرفة عليك بإخلائها على الفور فإذا كنت راقدا فى فراشك ولاحظت وجود دخان فى غرفتك تدحرج على الفراش واخطف مفتاح غرفتك ثم أزحف على يديك وركبتيك نحو الباب لا تحاول اختبار قدراتك على احتمال الدخان بالوقوف على قدميك لأن معظم ما يمكن استنشاقه من هواء نقى يكون قريبا من الأرضية.

عاين الأبواب قبل أن تحاول فتحها. تحسس الأبواب والمقابض بظاهر يدك، وكذلك الفراغات الموجودة بين الباب وإطاره، خاصة من الأعلى قدر المستطاع، فإذا لم

يكن الباب ساخنا عند ملامسته، افتحه بحذر واستمر فى الزحف تحت مستوى الدخان. شغل جهاز الإنذار عند مرورك به. وإذا صادفت نيرانا مشتعلة أو دخانا كثيفا أثناء الخروج، تراجع وواصل الزحف نحو مخرج آخر مأمون وخال من العوائق. أرجع فورا إلى غرفتك.

إذا وجدت الباب ساخنا عند ملامسته فلا تفتحه وإن كان للغرفة مخرج آخر تفحصه بنفس الطريقة. أما إذا كان كلا المخرجين ساخنين فقد تكون الغرفة هى المكان الأكثر أمانا لك. أبق على أبوابها مغلقة. إذا كان الهاتف ما يزال صالحا للعمل، أتصل بالاستقبال وإدارة الإطفاء لإبلاغهم بالمكان الذى احتجزت فيه وأغلق مكيف الهواء. أملا حوض الاستحمام وسلة المهملات بالماء بحيث يمكنك استخدامه فى إخماد السنة اللهب التى قد تصل إلى داخل غرفتك. وإذا كانت الأبواب والجدران ساخنة استخدم سطل الثلج أو سلة المهملات لرش الماء البارد عليها لتبريدها ومنع احتراقها وإذا لم يكن لديك شريط لاصق بلل بعض الملاءات أو الناشف أو الملابس وسد بها الفراغات الموجودة حول الباب لمنع الدخان من الدخول. انزع الستائر وافتح النافذة لتهوية الغرفة وطرد الدخان منها. وإذا كان ذلك سيسمح للدخان المتصاعد من الأسفل بالدخول إلى الغرفة علق ملاءة أو مفرش سرير فاتح اللون خارج النافذة كإشارة لطلب النجدة. إذا أصبحت الغرفة معبأة تماما بالدخان، ضع منشفة مبللة حول أنفك وفمك، وأبق منبطحا على الأرض.

أما فكرة القفز من النافذة فليست سديدة بشكل عام، إلا إذا كنت ستقفز من الطابق الأول، لأنك قد تصاب أثناء محاولة القفز، بل على الأرجح إنك لن تنجو بالقفز من طابق أعلى من الطابق الثانى.

لا تستخدم المصعد أثناء الحريق فالمصعد قد يتوقف فى الطابق الذى يشب فيه الحريق، أو قد يتعطل عن العمل نتيجة احتراقه بالنيران. لذا استخدم الدرج دائما أما إذا اعترضك الدخان الكثيف أثناء نزولك على الدرج، فتراجع وأصعد لطابق أو طابقين وتحسس الباب أولا. فإذا كان باردا، افتحه بحذر وعاين الممر لتتأكد من خلوه من الدخان فإذا كان الممر خاليا من الدخان بحيث يمكنك رؤية لافتات الخروج، تتبعها حتى تصل إلى درج آخر للخروج، ثم أنزل عليه وغادر المبنى فى معظم الفنادق تكون الممرات متشابهة فى جميع طوابق غرف النزلاء، ويكون الدرج المستخدم فى الخروج فى نفس الموقع من كل الطوابق كما يكون الوصول إليه سهلا. إن امتلاء درجين

بالدخان فى وقت واحد احتمال مستبعد وغير وارد، لا تحاول صعود الدرج إلى الأعلى باتجاه السطح إلا إذا كان الدرج الآخر معبأ أيضا بالدخان فى طوابقه السفلية. ضع فى اعتبارك أن مخارج الدرج لا تؤدى كلها إلى السطح، وأن العودة إلى غرفتك وإعطاء إشارة طلب النجدة قد تكون أفضل الخيارات المأمونة المتاحة أمامك.

نأمل إلا يشب حريق فى الفندق الذى تنزل فيه. ومع ذلك، فسوف تنعم براحة البال والنوم الهادئ فى أى فندق إذا أعددت نفسك مسبقا للنجاة من أى حريق محتمل باتخاذ احتياطات السلامة اللازمة، وعلمك بما ينبغى عليك أن تفعله حالة اندلاع النيران.

حريق فندق شيراتون المطار

الزمان: ٢٨/ ٢/ ١٩٩٠ **الساعة:** ١,٥ ص

المكان: فندق شيراتون هليوبوليس

الحادث: حريق هائل دمر الفندق بأكمله - بدأ الحريق فى منطقة ضمة القرية النوبية خلف الفندق ويتواجد بها فرن يعمل الخبز البلدى والفطير وركن التدخين الشيشة، حيث اشتعلت النار فى بعض الأقمشة بجوار الفرن. حاول العاملون إخمادها باستخدام أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة وللأسف أخفقوا فى هذه المهمة نظرا لشدة كثافة النار التى أمسكت بالموكيت الذى يغطى أرضية المكان وانتشرت النار فى المكان كله فى القرية الفرعونية ثم منطقة مصاعد الفندق وأمسكت بها فتعطلت عن العمل، وقد زاد من سرعة انتشار الحريق أن النار كانت تشتد رياحا شديدة السرعة كما ساعد على انتشار النار أن المواد التى بنى بها الفندق معطيات بتروكيماويات وكذلك الموكيت المفروش به أرضية الفندق وحجراته والغريب أن الخيمة التى خلفه يصل ارتفاعها للدور الثانى واشتعالها أدى لاحتراق الدور الثالث.

والأغرب أن كل وحدات مبانى الفندق أحيطت بأسوار مما أعاق دخول سيارات الإطفاء الكبيرة التى تندفع مياهها للأدوار العليا مما دفع رجال الإطفاء إلى تحطيم جزء من السور الخلفى وبعض تلك المبانى.

وإزاء هذا الوضع قامت مطافى القاهرة بطلب نجدة مطافى الجيزة والقليوبية ومصلحة الدفاع المدنى والقوات المسلحة وبلغة عدد السيارات ٥٠ سيارة.

ورغم ذلك فلم تستطع قوات الإطفاء السيطرة على الحريق إلا فى الساعة ٨ ص بعد هدوء سرعة الريح وبعد احتراق الفندق بأكمله وبينما كان رجال الإطفاء يحاولون محاصرة النار وإخمادها كانت أكثر من ٢٠ سيارة إسعاف تقوم بنقل المصابين إلى مستشفى هليوبوليس وكلها إصابات بحروق واختناقات وكسور.

وبعد انتهاء عملية الإطفاء بدأت عملية أخرى هى عملية تبريد الفندق بالماء لمنع اشتعال النار بالمكان ثانية.

ملف فندق شيراتون هليوبوليس:

بدأ فى إنشاء الفندق فى أكتوبر ١٩٧٧ وبدأ فى تشغيله عام ١٩٧٩ وبلغت تكلفته ٧٠ مليون دولار بما فيها قيمة الأرض المقام عليها أما قيمة الفندق حاليا تبلغ ١٤٠ مليون دولار. والفندق ملك شركة الخليج مصر للفنادق والسياحة (٤٩٪ مصر + ٥١٪ كويت).

الطاقة الفندقية: ٧٠٠ غرفة – الغرف القابلة للإشعال ٦٣٠ غرفة والباقى مكاتب إدارية ويمكن لهذه الغرف استيعاب ١٤٠٠ نزيل

الخسائر:

البشرية: حيث بلغ عدد القتلى ٢١٦ المصابين ٣٨ علاوة على ٣٢ آخرين تم إسعافهم وخروجهم من المستشفيات فور إسعافهم.

المادية: أتت النيران على جميع طوابق الفندق بأجنحته الثلاث ومدخل الفندق (اللوبى) Lobby وقاعة الاحتفالات والمؤتمرات الجديدة الملحقة به وتبلغ الخسائر المادية ١٤٠ مليون جنية وهى الخسائر المباشرة أما الخسائر غير المباشرة فتبلغ ٤ أمثال هذا الرقم.

الأسباب:

١- لا شبهة جنائية فى هذا الحريق ولكن الإهمال المتعمد بعمل خيام تملأ الفراغات فى الفنادق لزيادة دخلها دون تطبيق مبدأ الوقاية خير من العلاج.. أمر فيه كل الشبهات الجنائية.

٢- عدم صلاحية أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة وعدم وجود أجهزة الإطفاء والإنذار التلقائية.

٣- منقد الفحم لاستعمال الشيشة أدى لاحتراق قماش الخيمة والألواح الخشبية التى سقطت على أرضية القرية وامتدت للموكيت والغريب وجود منقد الفحم فى خيمة قماش.

تقرير المعمل الجنائى:

أسس المعمل الجنائى فى تقريره عدة أسباب لاحتراق فندق شيراتون هليوبوليس وأدى هذا الحريق إلى التدمير التام للفندق كالآتى:

١- المبانى سابقة التجهيز التى أقيم منها الفندق علاوة على كونها مخلقة من مواد بتروكيماوية سريعة الالتهاب.

٢- الموكيت سريع الاشتعال الذى غطى الأرضية وأدى احتراقه إلى انبعاث الدخان السام الذى أعاق النزلاء من الهرب وكذا رجال الإطفاء والإنقاذ من تأدية عملهم.

٣- ضعف أجهزة الإطفاء كما وكيفا وتبين عدم قدرة الأفراد على استخدامها كما أن بعضها كان فارغا وعدم وجود منافذ هروب كافية كما وأمنه كيفا، وعدم وجود فريق أمن صناعى مدرب لمواجهة الطوارئ.

٤- شدة سرعة الريح حيث وصله إلى ٤٠ كم/ ساعة مما أدى لانتشار النار فى كافة أنحاء الفندق وجعل مهمة رجال الإطفاء مستحيلة (٨ ساعات).

٥- الفندق لم تراع فى الإنشاءات الجديدة به اشتراطات الأمن الصناعى حيث أحيط بمنشآت عديدة مما اضطر رجال الإطفاء إلى استعمال بلدوزر لهدم هذه المنشآت ليتمكن رجال الإطفاء من أداء عملهم

كل هذه العوامل ساعدت على اشتعال الحريق وامتداده بسرعة رهيبة. وقد ارتفع عدد القتلى إلى ١٧ قتيلا.

وكان الحريق قد بدأ فى الخيمة النوبية وامتد بسرعة بعد إمساكه بالمكونات القابلة للاشتعال بحوائط الفندق ثم امتد لمنطقة البهو والمطاعم حيث حاصرت الفندق من الجانبين ثم انتشرت النار لتعبئة طوابق الفندق الستة من منطقة الوسط التى كانت أكثر تماسكا ما ساعدت شدة الريح على التهام وتحطيم المناطق الجانبية المكشوفة فى العراء حتى أن النار كانت تتسرب فى المواد القابلة للاشتعال بين الحوائط دون شعور

أحد لأن البطانة الداخلية لها يمكنها توصيل ألسنة اللهب لمجموعة كبيرة من الغرف دون السيطرة عليها.

ملحوظة: اندلع الحريق فى سقف الخيمة الموجودة تحتها القرية والتى يصل ارتفاع السقف إلى دورين.

وقيد حادث فندق شيراتون هليوبوليس ضد مجهول

ومقاومة الحرائق تبدأ من الإجراءات الواجب اتخاذها فى الصميم للحد من أخطار الحرائق والأبخرة والذعر. والهرج الذى يؤدى لتعريض الشاغلين للمبانى للخطر.

وهذا بالتالى يتطلب تحديد حجم وعدد وسائل الخروج فيه لشاغلى المبنى خلال الفترة الزمنية المطلوبة عند الحرائق أو حدوث أى حالة طارئة أخرى (زلزال مثلا) تهدد الأرواح، كما يؤثر فى إجراءات الوقاية من الحرائق مواد الإنشاء والتشطيب الداخلى من حيث مقاومتها للحرائق.

وحماية الفنادق عموما من الحرائق تتطلب مراعاة الاشتراطات الآتية:

١. يجب أن تكون منافذ الخروج واسعة وكافية لاستيعاب وإشغالات الفندق بحيث لا يزيد مسار الهرب عن ١٥ مترا وأن يحسب لكل خمسين شخصا منفذ هروب على الشارع.

٢. بالنسب لمنافذ الهروب بالأدوار يحسب منفذ لكل مائة شخص من شاغلى الطوابق المختلفة بما فى ذلك تلك الطوابق التى ترتفع أو تنخفض عن الطريق العام وبما لا يزيد عن ٦ أمتار.

٣. أن تكون السلالم بالمساحة التى تسمح باستيعاب ٧٥ شخصا صعودا أو نزولا بما لا يزيد عن ٦ أمتار ارتفاعا أو انخفاضا عن سطح الطريق.

٤. يجب ألا يقل عدد الخارج فى كل طابق عن مخرجين منفصلين متباعدين عن بعضهما ويسمح بمخرج واحد فى الطابق الواقع على منسوب الشارع وبشرط أن ينطبق عليه الشروط عالية.

٥. يراعى عدم إعاقة المسارات فى وسائل الخروج وعدم حجبها عن النظر بزخارف أو ديكورات أو ستائر.

٦. يجب ألا يقل عدد المسارات المؤدية من أبواب الغرف إلى المخارج عن اثنين وبمسافة لا تزيد عن عشرة أمتار.

٧. يجب تنظيم المخارج بحيث يتم الوصول إليها من باب الغرفة المطل على الممر وبعدد لا يقل عن اتجاهين مختلفين وبمسافة لا تزيد عن عشرة أمتار.

٨. يجب أن تزود الردهات التى يتجمع فيها الهاربون بنظام متكامل لإطفاء الحرائق بالمضخات التلقائية.

٩. يجب أن يعزل الطابق الذى يقع فيه منفذ الهروب بالكامل عن الطابق الواقع تحته بإنشاء لا يقل معيار مقاومته للحريق عن ساعتين.

١٠. يجب أن تكون الأبواب بين غرف النزلاء والممرات مقاومة للحريق ذاتية الإغلاق لا تقل معيار مقاومتها للحريق عن عشرين دقيقة.

١١. يجب أن تكون مسارات الخروج فى الفنادق جيدة الإضاءة.

١٢. يجب أن تزود الفنادق بمولدات احتياطية للكهرباء لاستخدامها عند انقطاع التيار الكهربى.

١٣. يجب أن يزود كل باب من أبواب وسائل الخروج فى الردهات والممرات من طوابق الفندق المخصصة لإقامة ونوم النزلاء بإشارات مرشدة مضيئة إلى اتجاه المخرج.

١٤. يجب عزل جميع السلالم الداخلية وغيرها من الفتحات الرأسية.

١٥. يجب عزل جميع الفتحات الرأسية التى تربط الطابق الذى يقع فيه المنفذ بالطوابق الواقعة تحته والمستخدمة لأغراض التخزين أو للتركيبات الكهربائية والميكانيكية أو غير ذلك من الأغراض التى تختلف فى طبيعتها أشغال الفندق.

١٦. يجب أن تكون مواد التشطيب الداخلى فى المخارج من المواد المعزولة وكذلك الأرضية.

١٧. يجب أن تزود الفنادق لما لا يقل عن ١٥ نزيلا بنظام للإنذار من الحرائق.

١٨. تكون أجهزة الإنذار السمعية ومواضعها بحيث تنبه جميع شاغلى المبنى المتعرض للحريق.

١٩. يجب أن تزود الممرات فى الفنادق بنظام للكشف عن الدخان وإطلاق الإنذار تلقائيا.

٢٠. يجب أن يزود مكتب استقبال الفندق بأجهزة يدوية للإنذار من الحريق.

٢١. يجب أن تزود الفنادق بوسائل تقوم بإبلاغ الأجهزة المسئولة فور نشوب الحريق.

٢٢. تزود الفنادق التى يزيد عدد طوابقها عن أربعة بأنظمة كاملة للتوصيلات والخراطيم الخاصة بمكافحة الحريق على أن يكون قطر الخرطوم ١٩مم وأن يحدد لكل ٦٠٠م^{٢} (ستمائة متر مربع) خرطوم بحيث يمكن سحب فوهة الخرطوم وتغطية أى نقطة فى تلك المساحة وبمسافة لا تزيد عن ستة أمتار ومن فوهته.

٢٣. يجب أن تزود الفنادق بأجهزة إطفاء يدوية بواقع جهاز لكل ٢٠٠م٢.

٢٤. تزود المواقد والمخازن فى جميع الفنادق بنظام كامل للإنذار والإطفاء.

٢٥. لا يتم اختيار أماكن مراجل الضغط العالى أو آلات التبريد أو المحولات أو غيرها من المعدات المعرضة لاحتمال الانفجار مباشرة بجوار المخارج أو أسفلها ويتم عزل الغرف أو المواضع المخصصة لها عن باقى أجزاء المبنى.

٢٦. يتم عزل المساحات التى تتميز بالخطورة عن غيرها من أجزاء المبنى بإنشاءات لا يقل معيار مقاومتها للحريق عن ساعة واحدة كما تزود الفتحات فيه بأبواب مقاومة الحريق ذايته الإغلاق وخاصة غرف السخانات والمرجل وأماكن الصيانة، المغاسل، المساحات المستعملة فى تخزين المواد والمعدات القابلة للاحتراق، المطابخ.

٢٧. أما غرف نزلاء الفندق فيجب عزلها عن الممرات بحواجز عازلة للحريق لا يقل معيار مقاومتها للحريق عن ساعة واحدة.

٢٨. يجب أن تكون حلوق أبواب غرف النزلاء ذات معيار مقاومة للحريق لا تقل عن عشرين دقيقة.

٢٩. لا يسمح بوجود فتحات غير محمية باستثناء الأبواب فى قواطيع الممرات المستخدمة كمسارات خروج. ولقد سبق لنا ولكثير من زملائنا المطالبة بوضع كود للإنذار ومقاومة الحرائق يلتزم به المصممون والمنفذون للمبانى.

أما آن الأوان أن يستمع المسئولون للنصح حتى لا تتحول السياحة والفنادق على مصايد موت وحتى لا يقيد حادث آخر ضد مجهول.

غضب الطبيعة

خلال السنوات العشر الأخيرة من نهاية القرن العشرين سادت العالم موجة غاضبة من الكوارث الطبيعية فى شكل عواصف وأعاصير وفيضانات وزلازل وحرائق الغابات. والتى لا تكاد تتوقف فى بلد حتى تبدأ فى أخر حيث تطلق حام غضبها. والمسئول الأول عن كل هذه المتغيرات المناخية التى يشهدها كوكبنا هو الإنسان.

ففى خلال عام ١٩٩٨ دمر إعصار مدينة هندوراس وكان ضحاياه ٩ آلاف قتيل و١٤ آلف مفقود وتشريد مليونى شخص. وفيضان أخر فى نيكارجوا وثالث فى فنزويلا. ثم فيضان فى الصين بلغت خسائره ٢٠ مليار دولار، وفى نوفمبر ١٩٩٩ دمر إعصار الهند وشرد بها الآلاف، وفى عام ١٩٩٧ شهدت إندونيسيا حرائق ضخمة دمرت مناطق عديدة منها، وفى عام ١٩٩٨، ١٩٩٩ اجتاحت فلوريدا الأمريكية موجات حارة اعتبرت أكثر الموجات حرارة، علاوة على تعرض مدنها لأعاصير فتاكة. وفى عام ١٩٩٢ تعرضت مناطق عديدة بفرنسا لفيضانات عارمة، وأخرها العواصف المدمرة التى اجتاحت باريس وضواحيها نهاية عام ١٩٩٩ فاقتلعت الآلاف من الأشجار. وفى لندن ظهرت إحصائيات تقول أن عقد التسعينات هو العقد الأشد حرارة منذ ٦٠٠ عام، وأن عام ١٩٩٧ أشد الأعوام حرارة منذ حوالى ألف عام. وأيد ذلك دراسة نشرتها مجلة نيتشر العلمية أن أكثر ثلاثة أعوام حرارة منذ عام ١٤٠٠ كانت أعوام ١٩٩٠، ١٩٩٥، ١٩٩٧.

وقد اختلفت أراء العلماء فى أسباب هذه الظاهرة، فهناك من أرجعها إلى ظاهرة النينو أو ارتفاع درجات الحرارة حول العالم بسبب فكرة الصوبة الزجاجية.

ومنهم من قال هو أقدام العديد من الشركات على قطع أشجار الغابات متناسين أن هذه الغابات هى الرئة الطبيعية لهم مما أدى إلى إلحاق أضرار كبيرة بالأرض والجو وهؤلاء المواطنين أنفسهم. وفى الوقت نفسه أكد العلماء الأمريكيون أنه حدث تغيير طفيف فى كمية الأشعة البنفسجية، والشحنات الكهربائية التى تشعها الشمس، وأن هذا التغيير له تأثير قوى على طقس الكرة الأرضية.

ويجب أن نتذكر دوما أن الطبيعة التى نغترف منها ما تشاء وهى أيضا تغترف منا وتثيرنا وتغير من أمزجتنا وأنفسنا أن تشاء فقد قال "بول سايمونس" فى كتابه "طقس غريب" أن ارتفاع الشحنة الكهربائية فى الجو يلعب دورا مهما فى تلوين تصرفات

البشر. وأن مرضى الروماتيزم لديهم حساسية شديدة لتغيرات الطقس القادمة وأن العواصف الشمسية تؤثر على الحزام المغناطيسى للأرض ومن ثم ترتفع نسبة نزلاء المصحات العقلية ويعزو العلماء الألمان زيادة حوادث الطرق بأكثر من ٥٠٪ فى أثناء رياح "الفوهن" إلى اختلالات نفسية. وفى لوس أنجلوس تزيد حوادث القتل والاغتصاب بنسبة ٦٤٪ خلال رياح "سانتا انا" وكتب فولتير أثناء إقامته فى إنجلترا عن تزايد حالات الانتحار فى المناطق الساحلية فى مارس ونوفمبر بسبب هبوب رياح شرقية عليها، أما العالم الفنرنسى "فيليب امويل" فقد رأى أن انخفاض درجات الحرارة ١٠ درجات عن اليوم السابق يرفع نسبة الأزمات القلبية بمعدل ١٣٪.

هذا هو تأثير الطبيعة على حركة الإنسان وحواسه وعقله.

ونضيف أن السبب فى غضب الطبيعة هو قائمة طويلة تبدأ بالانبعاثات الضارة من أكاسيد النتروجين، والكبريت، وأول وثانى أكسيد الكربون، وكلوروفلوروكربونات .C .C ثم نحر الغابات، ثم قلة التشجير والخضرة، ثم ٥٥٠ مليون سيارة تجوب شوارع العالم، واحتراق الوقود بكل أنواعه، علاوة على أعمدة الدخان من المصانع التى تصب جام غضبها علينا طوال ٢٤ ساعة، وبعد أن كانت المدن فسيحة وشاسعة والهواء يجول بينها ليلا ونهارا أصبحت الآن مكتظة بالسكان والمبانى ملاصقة لبعضها البعض وليس بينها فراغ، علاوة على انتشار العشوائيات الذى كان لها النصيب الأكبر من التلوث، ولا ننسى أن نقول أن البناء الرأسى من الأبراج والعمارات الشاهقة أدى إلى ازدحام الشوارع وبطء المرور فانحبس الهواء عن الأرض، وتحولت الكرة الأرضية إلى الصوبة الزجاجية، حيث تم حبس الهواء المحمل مثقلا بكل هذه الملوثات ولم تخرج من محيط طبقة الهواء الأرضية.

ثم ماذا... فقد اجتمعت من قبل دول العالم وتم الاتفاق على خفض الانبعاثات من المصانع والسيارات وخاصة الدول الصناعية الكبرى الأكثر تلوثا لمناخ الأرض.. وأن لم يحدث تقدما وإجراءات سريعة حازمة لخفض نسبة التلوث، فإن هذا الارتفاع سيستمر وبالتالى سيؤثر على شتى مناطق الكرة الأرضية.

الباب الثانى

التشريعات

مقدمة

في عهدنا الحاضر تشهد مصرنا الحبيبة قيام نهضة صناعيـة أو علـى الأصـح ثـورة صناعية مباركة انبثق عهدها منذ قيام ثورة ٢٣ يوليو عام ١٩٥٢ . فلقـد دارت عجلـة التصنيع في قوة وعزم وسرعة وتصميـم – معلنـة قيـام صنـاعات كثـيرة ومتابينـة منـها الصناعات الاستهلاكية التي تمد شعبنا الكريم بالكثـير مـن متطلبـات حياتـه اليوميـة ومنها الصناعات الخفيفة وكذلك المتوسطة ثم الثقيلة. وكل هذه الصناعات هي التي – جعلت مصر تدخل في مصافي الدول الصناعية بعد أن كانت دولة زراعية.

وخلال الفترة الأخيرة التي لا تتعدى بضع أعوام ارتفعت مداخـن المصـانع لـتزاحم إعجاز النخيل في السماء واختلط هدير الآلات بخرى الماء الدافـق إلي الحقـول وسـارت الثورة الصناعية جنبا إلي جنب مـع النهضـة الزراعيـة لا لتزاحمـها أو تنـال منـها أو تقضي عليها بل لتشد أزرها وتدعمــها إلي عصـر الآلات الزراعيـة والتصنيـع الزراعـي والمجتمعات الزراعية والصناعية.

ونتيجة هذا كله تضاعف عدد العمال مرات ومرات ومازال هذا العـدد يـتزايد يومـا بعد يوم ومـع ازديـاده المطـرد ازدادت الإصابـات والحـوادث Injuries & accidents وليس هناك أدني شك في أنها خسائر تقلل مـن ربحيـة المصـانع بالإضافـة إلي كونـها تنعكس على العامل وأسرته اجتماعيا واقتصاديا فضلا عن آثارها الهامة علـى الإنتـاج والاقتصاد القومي وهذه الآثار مجسدة في صورة خسائر مادية ملموسة يتحملها المجتمع كله بصفة عامة.

ولهذا كان قـانون العمـل رقـم ١٣٧ لسـنة ١٩٨١ ويلـزم المنشـآت الصناعيـة وغـير الصناعية واللجان النقابية والنقابات العامة بـالتدريب الأساسـي للمراقبـين والمشـرفين وأعضاء لجان الأمن الصناعي وأعضاء اللجنة النقابية والسـكرتيرين الفنيـين للنقابـات العامة.

ولهذا كان من الضروري أن يتضمن هذا الكتاب بـين دفتيـه القـرار رقـم ٥٥ لسـنة ١٩٨٣ في شأن تنظيم الاحتياطات اللازمة لحماية العمال من الأضرار الصحية وأخطـار العمل والآلات.

كما يتضمن الكتاب أيضا القرار رقم ٣٨٠ لسنة ١٩٧٥ من القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ والخاص بتشريعات الأمن الصناعي للمحال التجارية والصناعية وكل هذه القرارات تهدف إلي حماية عناصر الإنتاج الثلاثة وهي:

١. القوى العاملة Man Power.

٢. القوى المحركة Motive Forces.

٣. المواد Materials.

بالإضافة إلي حماية المجاورات من المساكن والمنشآت الأخرى من الأضرار المختلفة من التلوث Pollution وما إلي غيرها من أمراض العصر.

ولعلنا في مسيس الحاجة إلي كل من يحمي عناصر الإنتاج في بلادنا الحبيبة من الخسائر لكي تزيد من دخلنا القومي وبالتالي يزيد دخل الفرد ويتحسن مستوى معيشته ولكي يتحقق لنا وبنا المعني الكريم بالآية الكريمة... كنتم خير أمة أخرجت للناس تأمرون بالمعروف وتنهون عن المنكر...

وخاتمته فأنني أدعو الله عز وجل أن يجعله نافع لكل من يقتنيه وأملي أن ينشر كل من يقتنيه هذا العلم بين أخواته وزملائه عملا بالحديثين الشريفين "خيركم من تعلم العلم" "وخيركم من عمل بما تعلم".

والله الموفق والهادى إلى سواء السبيل ،،،

المؤلف

إبراهيم على الجندى

مجلس الدولة

الجمعية العمومية لقسمى الفتوى والتشريع

السيد/ وزير القوى العاملة والتدريب

تحية طيبة.. وبعد،

أطلعنا على كتاب وكيل أول وزارة القوى العاملة والتدريب رقم ٤٤١ المؤرخ ٨/ ٣/ ١٩٨٩ إلى السيد المستشار/ رئيس إدارة الفتوى لوزارة القوى العاملة فى شأن مدى التزام الهيئة القومية لسكك حديد مصر بالحصول على تراخيص بإدارة ورش الخراطة التابعة لها وفقا لأحكام القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ وتعديلات.

وتتحمل وقائع هذا الموضوع حسبما تبين من الأوراق فى أنه قد تبين لمديرية القوى العاملة بالإسكندرية أثناء قيامها بالتفتيش على ورش مخارط قطارات القبارى التابعة لهيئة السكك الحديدية عدم وجود تراخيص بإدارة تلك الورش فتم التنبيه عليها بإزالة هذه المخالفات إلا أنها أفادت بأن إدارة الفتوى لوزارتى النقل والمواصلات قد انتهت بكتابها المؤرخ ١٤/ ١١/ ١٩٨٨ إلى عدم التزام الهيئة المذكورة باستصدار تراخيص بإدارة الورش التابعة لها طبقا لأحكام القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ وتعديلاته.

وتسيرون إلى أنه لما كان قانون العمل قد الزم فى المواد ١٠٨، ١٠٩، ١١٠ منه جميع وحدات الجهاز الإدارى للدولة والهيئات العامة وشركات القطاع العام بأن تراعى فى اختيار مواقع المنشآت التى تضمنها فى إنشائها توافر الاشتراطات المنصوص عليها فى القوانين المتاحة للرخص رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ فى شأن المحال التجارية والصناعية وغيرها ومن بين هذه الاشتراطات الأحكام الخاصة بالسلامة والصحة المهنية للعاملين فقد طلبتم بكتابكم المشار إليه إعادة النظر فى مدى التزام الهيئة المذكورة باستصدار التراخيص اللازمة لورش التابعة لها وفقا لأحكام القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤.

ويعرض هذا الموضوع على اللجنة الثانية قررت بجلستها المنعقدة فى ١٢/ ٥/ ١٩٨٩ إحالتها إلى الجمعية العمومية لقسمى الفتوى والتشريع وذلك للأهمية.

ونفيد بأن الموضوع عرض على الجمعية العمومية لقسمى الفتوى والتشريع بجلستها المنعقدة فى ٦/ ١١/ ٨٩ فتبينت المادة ١ من القانون رقم ٤٥٣ لسنة ٩٥٤ بشأن المحال الصناعية والتجارية المعدل بالقانون رقم ٣٥٩ لسنة ١٩٥٦ تنص على أن تسرى أحكام هذا القانون على المحال المنصوص عليها فى الجدول الملحق بهذا القانون...

وتنص المادة ٢ من ذات القانون على أنه لا يجوز إقامة أى محل تسرى عليه أحكام هذا القانون أو إدارته إلا بترخيص بذلك وكل محل يقام أو يدار بدون ترخيص يغلق بالطريق الإدارى إلا يضبط إذا كان الإغلاق متعذرا.

وتنص المادة ٣ على أن يقدم طلب الحصول على الرخصة إلى الإدارة العامة بمصلحة الرخص.

وتنص المادة ٤ على أن يعلن الطالب بالموافقة على موقع المحل أو رفضه فى ميعاد لا يجاوز ستين يوما من تاريخ دفع رسوم المعاينة.

وتنص المادة على أنه يجوز للطالب بالتظلم من القرار الصادر بخصوص المحل والترخيص عليه خلال خمسة عشر يوما من تاريخ إبلاغه... كما يجوز للطالب التظلم لأن القرار الصادر يرفض الترخيص لعدم إتمام الاشتراطات... وتنص المادة ٧ على أن الاشتراطات الواجب توافرها فى المحال الخاضعة لأحكام هذا القانون نوعان:-

(١) **اشتراطات عامة:** وهى الاشتراطات الواجب توافرها فى كل المحال أو فى نوع منها وفى مواقعها ويصدر بهذه الاشتراطات قرار من وزير الشئون البلدية والقروية.

(٢) **اشتراطات خاصة:** وهى الاشتراطات التى ترى الجهة المختصة بصرف الرخصة وجوب توافرها فى المحل المقدم عنه طلب الترخيص

وتنص المادة ٨ على أنه "لا تصرف رخص المحال الخاضعة لأحكام هذا القانون إلى عديم الأهلية أو ناقصها

وتنص المادة ٢٣ على أنه "يجوز التنازل على الرخصة على أن يقدم المتنازل إليه طلبا بنقل الرخصة إلى أسمه على النموذج

وتنص المادة ١٤ على أنه "فى حالة وفاة المرخص إليه يجب على من آلت إليهم ملكية المحل إبلاغ الجهة المختصة بأسمائهم خلال أربعة شهور

وتنص المادة ١٧ على أن "كل مخالفة لأحكام هذا القانون أو القرارات المنفذة له يعاقب مرتكبها بغرامة لا تقل على

وتنص المادة ١٨ على أنه "يجوز للقاضى أن يحكم بإغلاق المحل المدة التى يحددها فى الحكم أو إغلاقه أو إزالته نهائيا

وتنص المادة ١٠٨ من قانون العمل الصادر بالقانون رقم ١٣٧ لسنة ٨١ الواردة تحت الباب الخامس بالسلامة والصحة المهنية على أن (يقصد بالمنشأة فى تطبيق أحكام هذا الباب كل مشروع أو مرفق يملكه أو يديره شخص من أشخاص القانون العام أو الخاص. وتنص المادة ١١٩ من ذات القانون على أن "تسرى أحكام هذا الباب على جميع المنشآت بالقطاع الخاص ووحدات القطاع العام والجهاز الإدارى للدولة ووحدات الحكم المحلى والهيئات العامة

وتنص المادة ١١٠ على أن يراعى فى اختيار مواقع العمل وإنشائها توافر الاشتراطات المنصوص عليها فى القوانين المانحة للرخص رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ فى شان المحال الصناعية والتجارية وغيرها

وبما أنه يبين مما تقدم أن القانون رقم ١٣٧ لسنة ١٩٨١ أخضع المنشآت التى يفيدها الجهاز الإدارى للدولة والهيئات العامة ووحدات المحلية لأحكام السلامة والصحة المهنية وأوجب عليها أن يراعى فى اختيار مواقع تلك المنشآت وفى إنشائها ضرورة توافر الاشتراطات المنصوص عليها فى قانون المحال التجارية والصناعية رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤.

وبما أن المشرع نظم فى القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ المشار إليه إجراءات وشروط الحصول على التراخيص اللازمة لإقامة وإدارة المحال الخاصة لإحكام القانون وميز فى ذلك بين الإجراءات المتعلقة بالموافقة على الموقع وتلك اللازمة لتحقيق كافة الاشتراطات المتعلقة بإجراء تعطيل الترخيص للتظلم من القرار الصادر بعدم الموافقة على منحه الرخصة سواء كان الوضع راجعا. لعدم قيامه بتنفيذ الاشتراطات المتطلبة منه وحظر منع هذه الرخص إلى عديمى الأهلية وناقصيها، ونظم كيفية انتقال الرخص فى حالة وفاة المرخص له أو تنازله عنها كما حظر أيضا إدارة أيا من تلك المحال المشار إليها دون الحصول على التراخيص اللازمة.. وإلا أغلق المحل إداريا فضلا عن

العقوبات الجنائية التى يجوز توقيعها على المخالفين ودون إخلال بالأحكام الصادرة بإغلاقها.

ومن حيث أن الترخيص بإدارة المحال الصناعية والتجارية الخاضعة لأحكام القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ منوط بتوافر نوعين من الاشتراطات عامة بتعين توافرها فى كل المحال بصفة عامة وفى مواقعها وهذه يصدر بتحديدها قرار من الوزير المختص واشتراطات خاصة تتطلبها الجبهة المختصة بمنح الترخيص وذلك حسب طبيعة ونوع النشاط المراد مزاولته فى المحل المطلوب الترخيص المطلوب بإدارته وأن توافر هاتين الطائفتين من الاشتراطات لا يغنى عن توافر الأخرى لمنح الترخيص المطلوب ومن حيث أنه لما كان البادى من استعراض الأحكام المتقدمة أن القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ المشار إليه قد نظم القواعد المتعلقة بتراخيص المحال الصناعية والتجارية تنظيما يقوم فى جملته على استبعاد المنشآت التابعة للمرافق التى تتولى إدارتها المصالح الحكومية أو الهيئات العامة من نطاق تطبيق أحكامه وبحيث يقتصر سريان هذه الأحكام على تلك المحال التى يقيمه أو يديرها أشخاص القانون الخاص وآية ذلك أن كثير من أحكام القانون المذكور يخاطب طالب الترخيص بوصفه شخصا طبيعيا كالأحكام المتعلقة بأهلية المرخص له وتلك المنظمة لانتقال الرخصة فى حال الوفاة أو التنازل عنها هذا فى حين أن بعضها الأخر لا يتصور تطبيقه على المنشآت التابعة المصالح الحكومية أو الهيئات العامة كتلك المتعلقة بالتظلم والغلق الإدارى والإزالة فهى أحكام تتعارض وطبيعة نشاط هذه المصالح والهيئات وما ينبغى أن يقوم عليه المرافق العامة التى تديرها من أداء الخدمة المنوط بها بانتظام واطراد.

وإذا كان القانون رقم ١٣٧ لسنة ٨١ قد أخضع المنشآت التى تقيمها الهيئات العامة لأحكام السلامة والصحة المهنية وأوجب عليها أن تراعى فى اختيار مواقع تلك المنشآت لتوافر الاشتراطات المنصوص عليها بقانون المحال الصناعية والتجارية رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ فإن هذا الالتزام يتعين أعماله بغير شكل بحيث يجب على هذا الهيئات: أن تراعى فى المحال التى تديرها أحكام السلامة والصحة المهنية المنصوص عليها فى قانون المحال الصناعية والتجارية رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ ولمديريات القوى العاملة أن تقوم بواجباتها في التفتيش عليها والتحقيق من توافر الشروط المتقدمة فيها على أنه فى نفس الوقت فإن هذا لا يعنى استلزام الحصول على ترخيص مسبق منها للبدء فى إدارتها وأن استلزام الحصول على هذا الترخيص قد يتعارض مع طبيعة

نشاط المرفق الذى يخضع فى إنشائه وإدارته للقواعد المنظمة فضلا عن الاشتراطات المتعلقة بالموقع هى الأخرى تعتبر جزاء من الاشتراطات العامة المتطلبة فى المحال الصناعية والتجارية بصفة عامة وهو ما يجب على الهيئة مراعاته دون أن يعد الترخيص شرطا لإقامة أو إدارة تلك المنشآت.

ومن حيث أن القانون رقم ١٥٢ لسنة ١٩٨٠ بإنشاء الهيئة القومية لسكك حديد مصر قد أقر على هذه الصفة القومية منوط بها إنشاء وتشغيل شبكات السكك الحديدية على المستوى القومى والقيام بإدارة وصيانة المنشآت والأجهزة اللازمة لتقديم هذه الخدمات وكان الثابت أن الورش التى أقلمتها الهيئة المذكورة تعتبر جزءا من النشاط المرفق الذى تتطلع به والذى لا غنى عنه لضمان دوام سير هذا المرفق بانتظام واطراد واستمراره فى أداء تلك الخدمة على نحو مرضى ومن ثم فإنه لا يشترط لإقامة تلك الورش الحصول على ترخيص بذلك وفقا لأحكام القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ المشار إليه وذلك مع عدم الإخلال بالأحكام المتعلقة بالسلامة والصحة المهنية وغيرها من الاشتراطات المتطلبة فى اختيار مواقعها.

لذلك

انتهى رأى الجمعية العمومية لقسمى الفتوى والتشريع.

قرار رقم (٣٨٠) لسنة ١٩٧٥

في شأن الاشتراطات العامة الواجب توافرها في المحال الصناعية والتجارية وغيرها من المحال الصناعية والتجارية وغيرها من المحال المغلقة للراحة والمضرة بالصحة والخطرة.

مادة (١): تسرى أحكام هذا القرار على جميع المحال الصناعية والتجارية وغيرها من المحال المقلقة للراحة والمضرة بالصحة والخطرة الخاضعة لأحكام القانون رقم ٤٥٣لسنة ١٩٥٤ المشار إليه، ما لم ينص على ما يخالفها في الاشتراطات العامة المقررة لنوع النشاط الذى يزاول في المحل.

الموقع Position

مادة (٢): يشترط في مواقع المحال التي ينتج عن النشاط الذى يزاول فيها إقلاق أو اهتزاز أو روائح كريهة أو آثر ضار بالسكان أو راحتهم أو أمنهم أن تكون بعيدة عن المساكن وما في حكمها بالقدر الكافى لمنع الضرر وفى سبيل ذلك يجوزان – تتضمن الاشتراطات العامة المقررة لكل نشاط حكما يقضى بتدبير مسافة معينة بين المحل وهذه المساكن وما في حكمها ويجوز في بعض الحالات الاكتفاء باتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع الضرر. ويعتبر في حكم المساكن أماكن العبادة المعتمدة ودور – التعليم والمستشفيات ودور الحكومة ودور التمثيل السياسى أو القنصلى والأماكن الأثرية والملاجئ والفنادق والأماكن المعدة للاجتماعات العامة. ويعفى من حكم الفقرة الأولى المحال الواقعة في المناطق الصناعية المعتمدة، وذلك دون الإخلال بحق الجهة الإدارية المختصة بشئون الترخيص في تقويم الاشتراطات اللازمة لحمية سكان هذه المناطق. ويشترط في موقع المحل ألا يترتب عليه إضرار أو إخطار بالمحل ذاته أو بالمحال والمناطق المجاورة أو القريبة منه.

مادة (٣): إذا كان هناك شرط مسافة مقرر في الاشتراطات العامة لنوع النشاط الذى يزاول بالمحل يلزم توافره بين المحل أو أماكن التشغيل وبين المساكن وما في حكمها فيراعى ما يأتى:

١. تقاس المسافة الواجب توافرها بين المحل وكتلة المساكن من الحوائط الخارجية لأماكن التشغيل أو الأسوار أو – خلافه أو (بحسب ما هو مبين بالاشتراطات العامة

لنوع النشاط) ويكون القياس فى خط مستقيم وفى كل الاتجاهات ومراعاة ذلك بالنسبة لأعلى المحل وأسفله.

٢. لا يدخل فى الاعتبار بالنسبة إلى شرط المسافة المساكن المنفردة - أو المبعثرة أو المساكن المخصصة لعمال المحل بشرط ألا ينتج عن إدارة المحل إقلاق ظاهر أو ضرر صحى أو خطر محقق لأقرب مسكن، كما لا يدخل فى الاعتبار المسكن المخصص لصاحب المحل.

٣. إذا كان هناك فاصل بين كتلة المساكن وما فى حكمها وبين المحل كمنشآت غير مخصصة للسكنى أو مجارى مائية أو تلال أو ما شابه ذلك فيجوز التجاوز عن شرط المسافة إذا كان هذا الفاصل لا يكفى لمنع الضرر الذى قرر شرط المسافة لدرئه، كما يجوز ذلك أيضا إذا كانت الآلات أو الأجهزة المستعملة فى النشاط أو طريقة التشغيل لا تحدث هذا الضرر أو اتخذت الاحتياطات الواقية الكافية لمنعه ويصدر بالتجاوز قرار من رئيس المجلس المحلى المختص. وبالنسبة للمحافظات ذات المدينة الواحدة فيكون القرار من ممثل وزارة الإسكان والتعمير بالمحافظة.

٤. لا يدخل فى تقدير شرط المسافة آى نشاط ثانوى يوجد فى المحل إلى جانب النشاط الرئيسى الذى يزاول فيه بشرط ألا ينتج عن النشاط التلوث والضرر الذى قرر لأجله شرط المسافة.

٥. يتجاوز عن المسافات والأبعاد الخارجية المنصوص عليها فى هذا القرار وقرارات الاشتراطات العامة النوعية فى حدود ١٠٪ بشرط ألا يترتب على هذا التجاوز وقوع الضرر الذى قررت من أجله هذه المسافات أو الأبعاد إلا الإخلال بالحد الأدنى للمسافات أو الأبعاد المنصوص عليها فى القوانين أو اللوائح أو القرارات التنظيمية الأخرى.

مادة (٤): إذا كان المحل خاصاً بإنتاج أو تداول مواد غذائية أو مشروبات أو أية مواد أخرى يحتمل تلوثها ويجب ألا يقل البعد بينهما وبين زرائب المواشى والأغنام والخنازير وأماكن تربية الجمال والدواجن ومعامل السماد العضوى ومستودعات المواد البرازية والأقذار ومستودعات العظام ومحال سلخ وتقطيع رمم الحيوانات وسمطها وإذابة شحمها والإسطبلات ومحال تشغيل أمعاء الحيوانات ومستودعات الجلود الغير مدبوغة - والمجازر والمدابغ ومناطق الصناعات القذرة وما شابه ذلك من مصادر التلوث

عن المسافات المقررة بين تلك المصادر وبين المساكن بالقرارات الصادرة للاشتراطات النوعية لتلك الأنشطة.

هذا كما يجب أن تكون هذه المحال على بعد كاف من مصادر التلوث الأخرى غير الخاضعة لأحكام القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ المشار إليه ويشترط ألا تقل المسافة عن ٥٠ مترا من جميع الجهات.

مادة (٥): يجب الحصول على رخصة إقامة وإذن إدارة عن كل آلة احتراق داخلى أو قيزان لتوليد البخار من الجهة المختصة ومع ذلك يجب ألا يكون هناك إقلاق... أو اهتزازات من تشغيل آلات الاحتراق الداخلى أو قيزانات توليد البخار على المساكن المجاورة أو ما فى حكمها – كم يجب مراعاة – تقرير الوقاية اللازمة من الأخطار أو الأضرار التى قد تنشأ من تشغيل هذه الآلات القيزانات – كذلك يجب تقرير الوقاية من ناتج الاحتراق فى هذه الآلات أو القيزانات.

مادة (٦): يجب استيفاء الأبعاد المقررة لوزارة الرى ومؤسسة الطرق والكبارى والهيئة العامة للسكك الحديدية أو فروعها إذا كان المحل قريبا من مرافق تلك الجهات.

مواد الإنشاء Constructive – Materials

مادة (٧): يشترط أن تكون مواد الإنشاء بحيث تلائم طبيعة النشاط المزاول بالمحل ولا يحدث بسببها أى ضرر أو خطر ولا يجوز أن تكون الحوائط من الطوب اللبن أو السويسى إلا فى المحال الصغيرة فى القرى أو المناطق الريفية بالمدن والتى يصدر بتحديدها قرار من المجلس المحلى المختص وفى هذه الحالة يشترط أن تنشأ هذه الحوائط بارتفاع متر على الأقل من الأرضية من الطوب الأحمر أو الحجر أو أية مادة بناء أخرى مماثلة مع تدميغ أكتاف فتحات النوافذ والأبواب وبناء ثلاثة مداميك تحت السقف بالطوب الأحمر والمونة بكامل السلك أو تركيب وسادات – خشبية ذات قطاعات مناسبة أما فيما يختص بالمحال المقامة فعلا فى القرى أو بالمناطق الريفية المشار إليها فيكتفى بتبطين الحوائط المنشأة من الطوب اللين أو السويسى من الداخل ولذات الارتفاع وبسمك يعادل نصب طوبة من الطوب الأحمر أو الحجر أو مادة بناء أخرى مماثلة. وإذا كان المحل منشأ من ألواح معدنية أو خشبية أو الاسبستوس أو ما

شابه ذلك وجب أن تقام هذه الألواح على قواعد مبنية بالطوب الأحمر أو الحجر أو الخرسانة بارتفاع لا يقل عن نصف متر من مستوى الأرضية.

ويجب في المحال المنشأة في العائمات أو على وسيلة من وسائل النقل النهرى أو البحرى المصنوعة من الخشب أن تكون الأماكن التى تتعرض للنيران من مواد مقاومة للحريق.

الأرضيات Floors

مادة (٨) يجب أن تكون أرضية المحل مستوية خالية من الحفر أو – الأجزاء البارزة وأن تعد من المواد الصلبة للغسيل وسهلة التنظيف ولا تتشرب المياه ومع ذلك يجوز أن تكون الأرضية خشبية في الأجزاء التى لا يحتمل تعرضها للمياه أو التى لا يباشر بها صنع أو تداول المأكولات أو المشروبات أو حيث لا يحتمل تلوثها بواسطة عمال المحل – أو منتجات الصناعة كما يجوز أن تترك الحيشان الترابية بدون تبليط بشرط تماسك حبيباتها ورشها ودكها جيدا لمنع تطاير الأتربة وبشرط ألا يتعارض ذلك مع النشاط المزاول بالمحل ولا ينتج عنه أى ضرر.

مادة (٩) يجب ألا تكون أرضية المحل منخفضة عن منسوب سطح الأرض المجاورة لها أو الشوارع المحيطة بها فإذا تعذر ذلك فيجوز الموافقة عليها إذا توافرت الاشتراطات الآتية:

١. وضع طبقات عازلة أفقية ورأسية لمنع الرطوبة بالحوائط والأرضية.

٢. أن تسمح مناسيب الأرضية بصرف المياه المتخلفة من المحل صرفا فعالا بواسطة مواسير زهر موصلة للمجارى العمومية أو إلى أى مصرف آخر مسموح به، ويجوز بعد موافقة الجهة الإدارية المختصة بشئون الترخيص استعمال جهاز رافع فى الحالات التى يتعذر فيها الصرف بالميل الطبيعى على أن يقدم مشروع تفصيلى عن عملية الرفع لاعتماده – قبل الترخيص.

٣. عند وجود أبواب يتلوها انخفاض مفاجئ فى منسوب الأرض يجب أن تكون الأرضية منحدرة انحدارا تدريجيا بزاوية انحدار مناسبة أو أن تزود بدرجات سلالم مناسبة.

الارتفاعات Heights

مادة (١٠) يجب الارتفاع بين مستوى الأرضية والسقف عما يأتى:

١. ٢.٧٠ مترا فى الأماكن التى يزاول فيها العمل.

٢. ٢.٣٠ مترا فى الملحقات التابعة لاماكن العمل كالمكاتب والمخازن والممرات.

٣. ٢.١٠ مترا لدورات المياه وفى المحال المنشأة فى العائمات أو علـى أيـة وسيلة من وسائل النقل البرى أو – النهرى أو البحرى.

ويجوز للجهة الإداريـة المختصـة أن توافـق علـى مزاولـة نشـاط معـين فـى الأدوار المسروقة (فوق الدور الأرضى) وفى البدرومات وكذلك فـى الأكشـاك المقامـة فـى الملـك الخاص بشرط ألا يتعارض النشاط مع صفة وأوضاع هذه الأماكن ولا ينتج عنه أى ضرر كمحال تشغيل المنتجات النسيجية والتنجيد وشطف حجـارة النظـارات ومـا يماثلـها وفى هذه الحالة يجب ألا يقل الارتفاع عن ٢,٣٠ مترا.

الأسـقف Ceilings

مادة (١١) يجب أن تكـون الأسـقف مـن مـادة مناسـبة للنشـاط الـذى سـيزاول – بالمحل أو فى جزء منه بحيث تمنع أى ضرر محتمل مثل الحريق أو الإخلال بـالأمن وأن تكون مواصفاتها مطابقة لما هو مقرر فى الاشتراطات العامة لنوع النشاط.

ويشترط فى الأسقف المعرضة لإخطار الحريق أن تكون من مواد غير قابلة للاحتراق كالخرسانة المسـلحة أو التركيبـات المعدنيـة المغطـاة بالصـاج أو بـألواح الاسبسـتوس، ويجوز بالنسبة لبعض الأنشطة الاكتفاء بأن تكون الأسقف مـن مـواد مقاومـة للحريـق كالعروق والكتل والألواح الخشبية المبطنة بالصاج المحكم الوصلات أو ما شابه ذلـك، كما يجوز تبطينها بـالبغدادلى أو الشبك المعدنـى مـع تغطيتـها فـى هـاتين الحـالتين بالبياض، ويجوز أيضا تبطين هذه الأسـقف الخشـبية بـالصفيح فـى بعـض الأنشـطة البسيطة التى لا تعلوها مبانى لجعلها مقاومة للحريق. كل ذلك بحسب النشاط الـذى سيزاول بالمحل وما تقرره الاشتراطات العامة لهذا النشاط.

ومع ذلك فإنه يجوز مزاولة بعض الأنشـطة أو تخزيـن بعـض المـواد – فـى أمـاكن مكشوفة بشرط ألا يترتب على ذلك أى ضرر.

السـنادر Garret lumber-rooms

مادة (١٢) يجوز أن يكون بالمحل سنادر تنشأ طبقـا للأصـول الفنيـة وتشـغل مـن مساحة المحل نسبة لا تزيد على ٧٥٪ من مساحة أرضية الجزء الذى تعلوه وألا يقـل

الارتفاع بين أرضيتها وسقفها عن ٢,٠٠ متر مربع وأن تكون مفتوحة على المحل ومزودة بحاجز بارتفاع مناسب لا يتجاوز متر وربع وأن تزود بوسيلة مأمونة للصعود إليها ويجوز أن تزيد مساحة السندرة على ٧٥٪ من مساحة الأرضية بشرط ألا يقل الارتفاع بين أرضيتها وسقفها عن ٢,٣٠ مترا مع توفر الضوء والتهوية المقررة بهذا القرار. واستثناء من حكم المادة العاشرة يجوز مزاولة بعض الأنشطة البسيطة بالسندرة مثل تشغيل المنتجات النسيجية والتنجيد وشطف حجارة النظارات وما يماثلها أو استعمالها للتخزين وذلك بشرط توفير الإضاءة والتهوية الكافيين، وفى هذه الأحوال يراعى ألا يقل الارتفاع أسفل السندرة عن الارتفاع المقرر وفقا لأحكام المادة ١٠.

ويسمح بعمل أرفف داخل المحل لوضع الأدوات والمهمات لا يتجاوز بروزها عن الحائط المقامة عليه ربع البعد مقاما من منتصف الحائط المقامة عليه الأرفف وعموديا عليه إلى الحائط المقابل وبحد أقصى متر، فإذا – زاد بروز الرف الواحد عن المتر يعتبر سندرة ويطبق عليه ما ورد من اشتراطات خاصة بالسنادر.

التهوية Ventilation Or Aeration

مادة (١٣) تكون وسائل التهوية فى المحال وفقا للاشتراطات الآتية:

أ. أن يكون حجم الفراغ المخصص للشخص الواحد فى الأماكن التى يحتمل غلق فتحات التهوية بها أثناء العمل هو ١٠ متر مكعب على الأقل – على أن يزاد هذا الحجم عن ذلك إذا – تطلبت طبيعة النشاط هذه الزيادة مع مراعاة ألا يدخل فى حساب هذا الحجم أى ارتفاع فى أماكن العمل يزيد على ٤,٥ متر، وأن يقدر حجم الفراغ فى الأماكن التى لا يحتمل غلق فتحات للتهوية بها كالدكاكين حسب طبيعة النشاط المزاول كما لا يدخل فى تقدير عدد العمال الصبية المتدرجين أو التلاميذ الصناعيين وذلك فى حدود ٢٠٪ من عدد العمال الأصليين مع جبر الكسر – بالزيادة وبشرط أن يكون لدى صاحب المنشأة وكذلك لدى الصبية المتدرجين، أو التلاميذ الصناعيين عقد تدريب أو بطاقة تدرج أو – تلمذة صناعية صادرة من جهة رسمية مختصة.

ب. تهوية المحل بحيث يضمن أى نقص فى الهواء النقى أو بطء تجدده والتخلص من الهواء الفاسد ومنع التيارات الضارة أو التغيير المفاجئ فى درجات الحرارة

والتخلص بقدر الإمكان من الرطوبة الزائدة وشدة الحرارة والبرودة والروائح الكريهة ويمكن الاستعانة فى ذلك بالتهوية الصناعية العامة أو الموضعية أو تكييف الهواء.

جـ. ألا تقل مساحة فتحات التهوية الطبيعية التى تفتح على الهواء الطلق مباشرة عن عشر مساحة الأرضية – وألا تقل هذه الفتحات عن سدس مساحة الأرضية فى الأماكن التى تكون أرضها منخفضة عن منسوب مسطح الأرض المجاورة. ويجوز الاستعانة بالتهوية الصناعية إذا تعذر توفر مساحة فتحات التهوية المطلوبة.

د. تغطى فتحات التهوية الطبيعية بالأسقف بطريقة لا ينتج عنها نقص فى التهوية المطلوبة.

مادة (١٤) يزود المحل بوسائل الإضاءة الكافية طبيعية كانت أو صناعية بحيث تتناسب مع العمليات الجارية بالمحل ويراعى فى ذلك ما يأتى:

١. ألا تقل مساحة فتحات الإضاءة الطبيعية التى تفتح على أماكن مكشوفة عن عشر مساحة الأرضية وألا تقل هذه الفتحات عن سدس مساحة الأرضية فى الأماكن التى تكون أرضها منخفضة عن منسوب سطح الأرض المجاورة. وتغطى فتحات الإضاءة الطبيعية بالأسقف بطريقة لا ينتج عنها نقص فى الإضاءة الطبيعية بالأسقف بطريقة لا ينتج عنها نقص فى الإضاءة المطلوبة وفى حالة ماذا كانت فتحات – الإضاءة عموما مغطاة بالزجاج فيجب أن يكون فى حالة نظيفة من الداخل والخارج بصفة دائمة حتى لا تقلل من الإضاءة.

ومع ذلك يجوز تقرير قوة إضاءة معينة ومناسبة للعمليات المتفاوتة فى الدقة والتى تحتاج إلى ذلك.

٢. أن تعطى مصادر الضوء الطبيعية والصناعية إضاءة متجانسة وأن تتخذ الوسائل لتجنب الوهج المباشر والضوء المنعكس.

٣. تجنب التفاوت الكبير فى توزيع الضوء فى الأماكن المتقاربة.

٤. لا يجوز وضع حواجز أو دواليب أو غيرها فى أوضاع تؤدى إلى تقليل الإضاءة.

البياض والدهان Painting

مادة (١٥) يجب فى أعمال البياض والدهان مراعاة الآتى:

١. إذا كانت حوائط المحل من المبانى فتبيض الأسفال بمونة الأسمنت المخدوم جيدا أو بأية مونة مناسبة ملساء أخرى بارتفاع متر ونصف من الأرضية ويجوز ترك الأجزاء المبنية من الحوائط بالطوب المزجج أو ما يماثله بدون بياض.

كما يمكن بياض أسفال حوائط المكاتب بمونة عادية ويجوز تبطين أسفال المكاتب بتجاليد خشبية أو بأية مادة مماثلة بشرط عدم ترك فراغ بين الحوائط والتجاليد وتدهن أسفال المحال التى تتعامل فى الأغذية سواء بالصنع أو التداول بالبوية الزيتية.

وتبيض الحوائط أعلا الأسفال بمونة مناسبة ثم تطلى بأية مادة دهان مناسبة وإذا كانت الحوائط أعلا الأسفال من الطوب اللبن فتبيض بمونة الطين أو الحبيب والجير البلدى والساس ثم تطلى بمادة دهان مناسبة – ويجوز ترك الحوائط أعلا الأسفال دون بياض فى الأماكن التى يكون سطحها نظيفا منتظم البناء ولحاماته مكحولة جيدا. بالمونة. كما يجوز ترك مبانى الأسوار بدون بياض اكتفاء بكحل لخاماتها كلاجيدا بالمرة.

٢. إذا كان المحل منشأ من تركيبات معدنية فتدهن جميعها وجهين بالسلاقون قبل الدهان ببوية الزيت.

٣. تدهن جميع أخشاب الأسقف المدفونة بالحوائط بقطران الفحم الساخن وتدهن الأخشاب النوافذ والأبواب بالبوية الزيتية.

٤. ترمم أعمال البياض وتعاد جميع أعمال الدهانات المنصوص عليها فى هذه المادة كلما اقتضى الأمر.

المورد المائى Water supply

مادة (١٦) يكون تزويد المحل بالمياه وفقا للاشتراطات والأوضاع الآتية :

أ. يجب أن يوصل كل محل يزيد عدد عماله على أربعة بالمورد العام للمياه المرشحة إذا كان بعد مواسير المياه المرشحة العمومية عن المحل لا يزيد عن ٥٠ مترا فى المدن أو ١٥ مترا فى القرى أو المناطق الريفية بالمدن وللجهة المختصة بالترخيص اشتراط توصيل المياه الصالحة للشرب للمحل من المورد العام بالمدينة أو القرية بالنسبة لأى نشاط معين يزاول فيه كمحال ومصانع الأغذية ولو كان بعد المواسير العمومية يزيد على المسافة المذكورة وفى حالة عدم وجود مورد عام أو تعذر توصيل المحل لهذا المورد لأسباب تبديها الجهة المختصة القائمة على مرفق المياه، ويجب على صاحب المحل

أن يوفر وسيلة مناسبة لتزويده بالمياه الصالحة للشرب على أن تستخدم فى هذه الوسيلة المياه الجوفية الصالحة للشرب.

ب. إذا استعملت المياه الجوفية كمورد خاص للمياه للاستعمال الآدمى يجب دق طلمبة ماصة كابسة على أبعاد مطابقة لقرارات اللجنة العليا للمياه بوزارة الصحة ويجب تحليل هذه المياه للتحقق من صلاحيتها لهذا الاستعمال بصفة دورية من الوجهتين الكيمائية والبكتريولوجية على أن يكون التحليل فى أحد معامل وزارة الصحة وطبقا لقرارات اللجنة المشار إليها ويجب أن تؤخذ العينات بمعرفة السلطات الصحية المختصة. هذا ويجوز استعمال المياه الجوفية لأغراض أخرى غير الشرب دون التقيد بحكم الفقرة (أ) من هذه المادة بشرط أن يتوافر فى مورد المياه الأبعاد المقررة ويثبت صلاحية المياه بكتريولوجيا للأغراض المقررة استعمالها فيها.

جـ. إذا كان بالمحل عملية خاصة لمعالجة المياه للوصول بها إلى المعايير المقررة فيجب أن توافق عليها الجهة الصحية المختصة بالمجالس المحلى مع التحقق من صلاحيتها بصفة دائمة.

د. يشترط فى حالة نقل المياه للمحل من الحنفيات العامة أن يكون النقل فى أوعية مخصصة لذلك ومصنوعة من مواد لا تؤثر فى الخواص الطبيعية أو الكيماوية للمياه وأن تكون مطابقة لأحكام القرار الجمهورى رقم ٧٩٨ لسنة ١٩٥٧ بشأن أوعية المواد الغذائية.

هـ. يشترط أن ترفع المياه الجوفية أو المنقولة إلى صهريج علوى من الصاج المجلفن أو ما يماثله أو من البناء أو من خرسانة لا تسمح برشح المياه على أن تغطى أرضيته وحوائطه الداخلية بالبلاط القيشانى غير مشطوف الحواف، ويكون الصهريج ذى سعة كافية وله غطاء محكم مزود بقفل متين – ويوصل الصهريج بمواسير التغذية والغسيل والتهوية اللازمة.

ويجوز أن تسحب المياه الجوفية إلى صهريج بضغط هوائى يصنع من مادة غير قابلة للتآكل أو الصدأ وترفع المياه منه بضغط الهواء إلى مواسير التوزيع والتغذية.

و. يراعى أن يكون توصيل المياه من الصهاريج العلوية أو من المواد العمومية بواسطة مواسير إلى حنفيات تركب فوق الأحواض.

ز. يراعى فى حالة استعمال مياه غير صالحة للشرب للأغراض الأخرى أن تكون التوصيلة الخاصة بها مركبة بحيث تمنع احتمال تلوث المورد المائى الصالح للشرب.

التجهيزات الصحية Sanitary preparations

مادة (١٧) يجب أن يزود المحل بالتجهيزات الصحية الآتية:

١. الأحواض:

عدد العمال	عدد العاملات	عدد أحواض الغسيل لك فئة
من ٥ إلى ١٥	من ١٥ إلى ١٥	١
من ١٦ إلى ٢٥	من ١٦ إلى ٢٥	٢

ويضاف حوض لكل ٤٠ عامل أو عاملة زيادة على الخمسة وعشرين الأولى وإذا لم يصل الحد الأدنى لعدد العمال أو العاملات فى محل يشترك فيه الجنسين فيتم تقدير عدد الأحواض حسب العدد الإجمالى للعمال والعاملات معا.

كما يزود المحل بحنفيات الشرب على هيئة نافورات بحيث لا تمس فوهتها شفتى من يستعملها وألا تتجمع المياه فى أسفلها بمعدل نافورة لكل عدد من العمال يتراوح بين ١٦ ، ٧٥ شخصا (عاملا أو عاملة) وتزاد نافورة لكل ٧٥ شخصا.

وإذا خصص حوض واحد مستطيل لتركيب عدة حنفيات أو نافورات للشرب عليه فتحسب عدد الحنفيات بدلا من عدد الأحواض ويجب أن تكون المسافة بين كل حنفية وأخرى أو نافورة وأخرى ٥٠ سم على الأقل إذا – كانت فى اتجاه واحد. ويجوز التجاوز عن هذه المسافة فى الأحواض المستديرة ... ويجب أن تكون الأحواض من الصينى أو الفخار المطلى بالصينى أو الزهر المطلى بالمينا أو أى معدن آخر غير قابل للصدأ أو أية كمادة أخرى مماثلة توافق عليها الجهة المختصة بالترخيص وتزود هذه الأحواض بالسيفونات اللازمة. ويجوز بموافقة الجهة المختصة أن تكون الأحواض من المبانى ومغطاة من الداخل والحافة العليا بالبلاط القيشانى غير المشطوف الحواف أو ما يماثله وأن تغطى من الخارج بمونة الأسمنت المخدومة ويشترط أن تركب رخامة أفقية (صفاية) تميل نحو حوض غسيل الأوانى وتكون ملاصقة له كما يشترط أن تعمل مرايات من البلاط القيشانى غير مشطوف الحواف أو ما يماثله كل حوض صفاية بارتفاع ٤٥سم بكامل أطوالها الملاصقة للحوائط ولا يجوز استعمال الموازيكو فى هذا

الغرض وتعفى من عمل هذه المرايات المحال التى تزاول نشاطها فى العائمات أو على أية وسيلة من وسائل النقل البرى أو النهرى أو البحرى. وإذا كان النشاط المزاول بالمحل مما يعرف العمال للمواد الملوثة أو السامة أو الجراثيم الناقة للأمراض المعدية أو المسببة للمضايقات فيزود بحوض غسيل أيا كان عدد العمال والعملات.

٢ المباول Chamber-pots

عدد العمال	عدد المباول
من ٨ إلى ٢٥	١

ثم يزاد إلى مبولة لكل ٢٠ عامل زيادة على الخمسة وعشرين الأولى.

٣ المراحيض Lavatories

عدد العمال	عدد العاملات	عدد المراحيض لكل فئة
من ١١ إلى ٢٥	من ٨ إلى ٢٥	١

ويضاف مرحاض لكل ٢٥ عامل أو عاملة زيادة على الخمسة وعشرين الأولى حتى المائة الأولى ثم تزاد المراحيض بمعدل لكل ٤٠ عامل أو عاملة بعد المائة الأولى.

ويجوز استبدال المراحيض بالمباول بمعدل مبولة لكل مرحاض ألا يقل الحد الأدنى للمراحيض من ٣/٢ العدد المنصوص عليه بالفقرة السابقة.

ويراعى الحد الأدنى لكل من عدد العمال أو العاملات فى تزويد المحل بمرحاض ولا يجوز جمع عدد العمال والعاملات عند تقدير الحد الأدنى الواجب إيجاده بالمحل.

٤. الأدشاش Shower-baths

إذا كان النشاط الذى يزاول فى المحل يسبب قذارة أو حرارة – شديدة أو تلوث جلدى بأى من المواد المضرة بالصحة وجب تزويد المحل لحمامات ذات أدشاش بواقع دش لكل عدد لا يجاوز ٢٥ عاملا أو عاملة.

ويجوز التجاوز عن مقابل الزيادة فى عدد العمال أو العاملات فى التجهيزات الصحية إذا كانت الزيادة فى عدد العمال أو العاملات عن الحد الأدنى فى كل حالة تقل عن عشرة، يجب أن يراعى فى المصانع التى يعمل بها العمال فى أكثر من وردية

واحدة أن تحسب التجهيزات الصحية على الوردية الواحدة التى بها أكثر العمال عددا.

مادة (١٨) يجب أن تتوافر فى دوارات المياه الاشتراطات الآتية:

١. ألا تقل مساحة المرحاض من الداخل عن ٠٫٨٠ × ١٫٢٠ متر - ويجوز تركيب الأدشاش داخل المراحيض بشرط ألا تقل مساحة المرحاض - فى هذه الحالة عن ١٫٢٠×١٫٥٠ مترا.

٢. أن يكون لكل مرحاض صندوق طرد لا تقل سعته عن ٩ لتر.

٣. إذا كان المرحاض من الطراز الشرقى فيكون قاعدته من الصينى أو الفخار المطلى أو الزهر الموشى بالميناء البيضاء أو أية مادة أخرى مماثلة ومنخفضة عن منسوب أرضيته وبحيث تميل الأرضية المحيطة بالقاعدة نحوها بانحدار وتعمل وزرة بارتفاع ١٥ سم بسفل الحائط من البلاط القيشانى غير المشطوف الحواف أو من ذات نوع بلاط الأرضية. وأن يزود المرحاض بسيفون عبارة عن ماسورة ملتوية على شكل (S) - وتوضع أسفل السلطانية وبقطر لا يقل عن ١٠سم وبحيث لا يقل العازل المائى به عن ٥سم وله فتحة للتهوية على السيفون.

٤. أن تكون السلطانية والسيفون بالمرحاض الإفرنجى من قطعة واحدة ومزودة بحافة مجوفة لدفق المياه إلى السلطانية لنظافتها من الداخل. ويجب أن يكون للمرحاض الإفرنجى سديلى من مادة لا تمتص السوائل رديئة التوصيل للحرارة وأن يكون سهل التنظيف وخالى من اللحامات والشقوق.

٥. أن تكون المباول من الصينى أو الفخار النارى المطلى بالصينى أو من الزهر المطلى بالصينى فإذا كانت من الطراز ذى الحوض وجب تغطية الحائط بالصينى فإذا كانت من الطراز ذى الحوض وجب تغطية الحائط حولها بالبلاط القيشانى غير المشطوف الحواف أو ما يماثله ابتداء من الأرضية لغاية حافة المبولة العليا والمسافة ١٥سم من الجانبين وتركب المباول الحوضية على ارتفاع يتراوح ما بين ٥٠ و ٦٥ كم منسوب الأولى وفى حالة وجود مجموعة متجاوزين المبادلة الحوضية فيجب ألا تقل المسافة بين خطى مركزى المبولتين المتجاورتين عن ٧٥سم مع إقامة فواصل من الرخام أو الاردواز أو - البلاستيك أو أى مادة أخرى مماثلة وتبرز عن الحوائط بمسافة ٣٠سم وبارتفاع لا يقل عن ٧٠سم وتركب أعلا من منسوب الأرضية بـ ٤٠سم.

٦. تزود كل مبولة من المباول الحوضية بسيفون للصرف ومنه إلى مداد حائطى أو أرضى ينتهى إلى غرفة تفتيش.

٧. أن تصرف المباول الرأسية أيا كان عددها إلى مجارى مكشوفة متصلة بها مكونة معها جسما واحدا بواسطة سيفون من الزهر المطلى بالصينى ولها مصفاة كروية من النحاس ومداد من الزهر الثقيل فوق فرشة من الخرسانة السمنتية إلى غرفة التفتيش فى الأدوار الأرضية وإلى عامود الصرف فى الأدوار العلوية ثم غرفة التفتيش.

٨. أن تغسل المباول جميعها بصندوق طرد سعة ٤ لترات لكل مبولة ومع ذلك يجوز غسل المباول الحوضية بواسطة حوض بعوامة تأخذ منه ماسورة متفرعة إلى فروع بعدد المباول بحيث لا يزيد على ثلاثة وتزود كل مبولة بمحبس.

٩. أن تكون للمراحيض ودورات المياه حوائط بارتفاع كاف مع عمل فتحات بالحائط الخارجي للتهوية والإضاءة.

١٠. إذا وجد بالمحل عمال وعاملات فتخصص لكل من الجنسين دورة مياه منفصلة تماما عن الأخرى لها مدخلها الخاص ومزودة بالأجهزة الصحية بما يتناسب مع العدد من كل جنس على حدة.

١١. يراعى فى توزيع دورات المياه حاجة أقسام العمل المختلفة.

١٢. يراعى أن تكون دورة المياه داخل المحل وفى موقع مناسب ملائم صحيا ومع ذلك يجوز أن يكون موقعها خارج حدود المحل بشرط أن يشملها الترخيص وألا يسبب ذلك أضرار للعمال المشتغلين بالمحل.

١٣. يجوز الموافقة على دورات المياه المشتركة بين عدد من المحال بشرط توفير العدد الكافى من التجهيزات الصحية بالنسبة لمجموع عدد العمال المشتغلين بها على أن يكون لكل محل يشترك فى هذه الدورة مسئولا عنها من ناحية استمرار توفير الاشتراطات المقررة بها. مع مراعاة سهولة الوصول إليها لعمال المحال المشتركة فيها.

١٤. إذا كانت دورات المياه داخل المبانى الرئيسية للمحل فيجب ألا تفتح المراحيض على أية غرفة بالمحل ويكون الدخول إليها بواسطة طرقة - مع مراعاة توفير التهوية اللازمة للمرحاض.

٥ أعمال الصرف Drainage

مادة (١٩) تصرف المتخلفات السائلة من دورات المياه والمطابخ وكذا المتخلفات الصناعية السائلة فى حدود المعايير المقررة للصرف إلى المجارى العامة للمحال الواقعة على الطريق الممتد به هذه المجارى وكذلك المحال التى لا يزيد بعدها عنها على ثلاثين مترا وكان العقار الكائن به المحل موصلا بهذه المجارى وبعد موافقة الجهة القائمة على أعمال المجارى... فإذا لم توجد مجارى عامة على هذا البعد أو تعذر التوصيل للمجارى العامة لأسباب تبديها الجهة المختصة القائمة على أعمال المجارى يكون الصرف إلى خزان أصم أو غير أصم أو بيارة صرف أو آبار عميقة أو خندق صرف أو خندق ترشيح جوفى أو بطريقة الامتصاص أو بأية طريقة أخرى حسب خصائص التربة والمساحة المخصصة للصرف على أن يتم الصرف أولا إلى خزان تحليل ذى سعة كافية فى حالة وجود مرحاض، أو اكثر بالمحل وكان المحل مزودا بالمورد المائى. ويجوز الصرف إلى أعمال صرف العقار الكائن به المحل بعد التأكد من استيعابها للتصرف الجديد.

وفى حالة الصرف إلى شبكة المجارى العمومية أو إلى مجارى المياه أو الرى السطحى أو رى الأراضى الزراعية فيجب أن تتوافر فى السوائل المتخلفة من المحال المعايير المقررة باللائحة التنفيذية للقانون رقم ٩٣ لسنة ١٩٦٢ فى شأن صرف المتخلفات السائلة وكذلك ما تقرره الجهات المختصة الأخرى طبقا للمنصوص عليه فى القانون رقم ٩٣ لسنة ١٩٦٢ المشار إليه. ويجوز صرف المتخلفات السائلة أيا كان نوعها فى البحار أو البحيرات المختصة إليه. ويجوز صرف المتخلفات السائلة أيا كان نوعها فى البحار أو البحيرات بشرط أن يثبت عدم حدوث تأثيرات ضارة بشواطئ الاستحمام أو بالمنشآت البحرية أو بمنابت البحار أو الإسفنج أو الأسماك أو الكائنات التى تعيش بتلك البيئة الطبيعية ويراعى أن تكون فتحة ماسورة الصرف تحت سطح المياه وبعيدة عن الشواطئ بالمسافة المناسبة التى تمنع وقوع الأضرار والمخاطر من التصريف المشار إليه.

ويجوز صرف مياه تبريد المكنات إلى حوض تبريد بالطريقة الدائرية أو إلى الأراضى الفضاء بأنواعها المختلفة بشرط أن تكون خصائصها ومساحتها كافيتين لاستيعاب المياه المنصرفة دون إحداث برك أو - مستنقعات ولا يجوز الترخيص بصرف مياه تبريد المكنة فى مجارى المياه إلا إذا كانت المياه مأخوذة من نفس المجرى الذى تصب فيه

أو مصدر مماثل على الأقل وبشرط أن تكون دائرة التبريد مقفلة ولا تختلط بمتخلفات أى عملية من العمليات الصناعية أو خلافها وفى هذه الحالة يشترط مطابقتها للمعايير الخاصة بدرجة الحرارة والزيوت والشحوم فقط.

ويجوز للجهة القائمة على شئون الترخيص (فى حالة عدم وجود مرفق للمجارى بالمنطقة) أن تطلب معالجة المتخلفات الناتجة عن الصناعة قبل صرفها إلى المجارى العامة أو مجارى المياه وفقا لما تقرره الجهات المختصة بالتطبيق لأحكام القانون رقم ٩٣ لسنة ١٩٦٢ المشار إليه.. وبالنسبة للمحال غير المزودة بالمورد المائى يجب اختيار طريقة الصرف التى تتناسب ونوع التربة وعمق مياه الرشح مثل إنشاء مرحاض – الحفرة والقبوة – أو المرحاض الأصم وغيرها من أجهزة الصرف التى توافق عليها الجهة المختصة بالترخيص ويكون الصرف قبل النهائى للسوائل – المتخلفة من المحل فى جميع الأحوال كالآتى:

١. تصرف الأحواض إلى جالى تراب أو إلى مجرى مكشوفة.
وتصرف أحواض غسيل الأوانى والأحواض البنائى إلى مجرى مكشوفة.

٢. تصرف المجارى المكشوفة بالمحل إلى غرف حجز المواد الغريبة – كغرف الترسيب وغرف حجز الزيوت وغرف حجز المازوت وغرف التعادل ومنها إلى جالى تراب وذلك تبعا لنوع نشاط المحل.. وتكون المجرى المكشوفة من أنصاف مواسير للفخار المطلى بالطلاء الملحى وتغطى بمصبعات من الحديد الثقيل أو الزهر فى أماكن مرور العمال.

٣. تصرف المباول وكذلك المراحيض إلى غرف التفتيش.

٤. تجهز أرضيات الحمامات أو البدرومات والمغاسل وغيرها من الأماكن التى يحتمل تجمع المياه على أرضيتها بسيفونات الأرضية لتصريف المياه وتصنع هذه السفونات من الزهر المطلى بالصينى أو النحاس أو الصاج غير القابل للتآكل وتزود بمصفاة غير مثبتة لسهولة رفعها وتنظيفها وتركب البالوعة فى اتجاه الميل الطبيعى، وأن تزود – البالوعة بسيفون لا يقل العازل المائى فيه عن ٥سم. ويجوز فى بعض الأحيان تصريف المياه المتخلفة عن الأحواض بمختلف أنواعها إلى البالوعة مباشرة بموافقة الجهة القائمة على شئون الترخيص وبشرط ألا يحدث أى ضرر من ذلك.

مادة (٢٠) إذا صرفت المتخلفات السائلة إلى خزانات وجب إتباع الشروط الآتية:

١. تكون جميع الخزانات فى أمكنة مكشوفة تابعة للمحل وتبعد عن جميع المبانى حولها بمتر على الأقل تزاد هذه المسافة بحسب التصرف، ويجوز التجاوز عن شرط البعد إذا - كان الخزان أصما ومزود بطبقات عازلة.

٢. يكون للأمكنة المخصصة للخزانات مدخل خاص بحيث - لا يتطلب كسحها أو تنظيفها المرور بأى من غرف التشغيل.

٣. إذا أقيم الخزان فى الطريق العام فيكون ذلك بموافقة الجهة المختصة وبالشروط التى تضعها لذلك.

٤. إذا تم توصيل العقار الكائن به المحل التجارى بالمجارى العامة وجب توصيل المحل بها مع ردم الخزانات بعد كسحها وتطهيرها.

مادة (٢١) يشترط فى أعمال الصرف ما يأتى:

١. لا يجوز وجود أى خزان أو مجرور أو أى نوع من خزانات الصرف الخاص أو فتحة تتصل بأيهما مباشرة تحت أرضية المحل أو مبانيه كما لا يجوز وجودها على بعد يقل عن المتر من الحوائط الخارجية للمحل ويجوز التجاوز عن شرط البعد إذا كان الخزان أصما ومزود بطبقات عازلة.

٢. لا يجوز وجود أعمدة أو مدادات صرف أو كيهان مراحيض بداخل محال الأغذية.

٣. يجب أن تقاوم غرف التفتيش وغرف حجز المواد الغريبة والجالى - تراب فى أماكن مكشوفة بشرط أن يركب لهذه الغرف غطاءات مزدوجة من الزهر الثقيل وبشرط ألا تكون هذه الأماكن معدة لتداول الأغذية.

٤. يجب أن تغطى غرف التفتيش وحجز المواد الغريبة وفتحات الخزانات بأغطية محكمة من الزهر أو الخرسانة.

٥. يراعى أن تجرى تهوية أول غرفة تفتيش بقائم من الزهر قطره ٤ بوصة ويرتفع عن مسطح المبنى الكائن به المحل بمتر على الأقل ويركب بنهايته هواية كروية من السلك النحاس المتين، فإذا تعذر رفع القائم بالقدر المطلوب يركب فى نهايته رأس بداخله لوح من مادة المايكا يسمح بدخول الهواء الخارجى دون خروج الهواء - الداخلى.

٦. يكون تصريف مجموعة الأحواض وما فى حكمها بواسطة مدادات أو أعمدة صرف لا يقل قطرها عن ٣ بوصة أما تصريف المراحيض والمباول فيكون بمدادات أو أعمدة لا يقل قطرها عن ٤ بوصة ويجب تهوية أعمدة الصرف والعمل وسيفونات المراحيض بواسطة أعمدة تهوية لا يقل قطرها عن بوصتين.

٧. يجب أن تكون الأعمدة الرأسية من الحديد الزهر أو الأسبستوس أو أى نوع مماثل ويجب أن تلحم وصلاتها جيدا أما المدادات فتكون من الزهر.. وتكون مدادات الصرف الأفقية المركبة تحت سطح – الأرض من الفخار الحجرى المطلى الملحى تامة الحريق أو من الزهر أو من أى مادة أخرى مماثلة وتكون المدادات بقطر كاف لا يقل عن ٤ بوصات وتلحم الوصلات جيدا وتركب المدادات – فى خطوط مستقيمة بين غرف التفتيش بحيث تكون زوايا الصرف ٩٠ على الأقل ويجوز عند الضرورة مرور مدادات الصرف تحت أرضية المحل بشرط أن تكون من الزهر الثقيل وملحومة الوصلات جيدا وتركب على عمق نصف متر على الأقل من الأرضية فوق فرشة من الخرسانة الأسمنتية وتغلف بطبقة منها لا يقل سمكها عن ١٥سم مع إيجاد غرفتى تفتيش إحداها فى بدايتها والأخرى فى نهايتها.

القوى المحركة والتوصيلات الكهربية:

Motive Forces & Electrical Connections

مادة (٢٢): لا يجوز فى المدن استخدام الحيوانات فى تشغيل المحال كقوة محركة – وفى حالة استخدامها خارج المدن أو فى المناطق الريفية بالمدن فيجب تنظيف المدار يوميا وفرشه بتراب جديد نظيف أو رمل وأن تكون حافة المدار الخارجية من الحجر أو الخرسانة بارتفاع ٢٠سم على الأقل من سطح الأرضية لمنع تسرب الأقذار إلى باقى أجزاء المحل كما يجب ألا يكون مأوى الحيوانات فى داخل المحل بل يحدد مكان منفصل مستوفى لجميع الاشتراطات المقررة وأن يكون له مدخل من الخارج على أنه يجوز أن يكون هناك باب يصل بين هذا المكان ومكان العمل.

مادة (٢٣): يجب فى التوصيلات الكهربائية ومعدات الإضاءة توفير الاشتراطات الآتية:

١. أن تركب الأسلاك الكهربائية بالحوائط داخل مواسير معزولة Insulated pipes إذا لم تكن مصنعة بطريقة تغنى عن هذه المواسير.

٢. أن تكون الأسلاك فى الأمكنة ذات الحرارة المرتفعة أو الرطوبة جيدة العزل ولا يجوز تركها مكشوفة.

٣. عدم تعريض الأسلاك الكهربائية المغطاة بالمطاط أو البلاستيك للشمس أو الحرارة.

٤. ألا يمتد هذا السلك المعزول بالمطاط فوق قطع حادة من المعدن أو المواسير أو ما شابه ذلك.

٥. ألا يعقد السلك المدلى لتقصيره أو يدق عليه مسامير لتقريبه من الحوائط.

٦. ألا توضع صناديق أتربة المصهرات ولوحات التوزيع والمفاتيح الكهربائية خارج الغرف التى تحتوى على أبخرة أو أتربة أو مواد أو غازات قابلة للاشتعال أو تكون من النوع المحمى ضدها.

٧. أن تركب الأسلاك الكهربائية على بعد ١ متر على الأقل من المداخن الخاصة بالأفران وأجهزة الطبخ وعلى بعد مناسب من الأعمدة الخشبية أو المفاتيح مع ضرورة تغليفها بمواسير الزنك.

٨. تخصيص صندوق أكياس لكل مجموعة من التوصيلات وسكينه لقطع التيار الكهربائى فى الحالات الاضطرارية.

٩. يلزم أن تكون الإنارة المستعملة فى المحال التى تدار بمحركات أو محولات بالكهرباء.

١٠. يجب أن يكون القائمين بصيانة هذه الأجهزة عمالا فنيين أكفاء وعلى درجة عالية من التدريب والمهارة، كذلك يجب ألا تجرى أية إصلاحات أو تركيبات فى الأجهزة الكهربائية إلا بعد توصيلها بالأرض والتأكد من عدم مرور أى تيار كهربى فيها.

١١. يجب توصيل الأجهزة الكهربائية المستعملة والأجهزة الغير حاملة للتيار الكهربائى والتى يخشى من سهولة شحنها كهربائى بالأرض.

١٢. يجب عمل أرضيات عازلة أمام وخلف لوحات التوزيع من الخشب الجاف أو الكاوتشوك العازل ومن رش أى مياه على هذه الأرضيات.

١٣. يجب وضع لوحات التحكم والتوزيع الكهربائى فى مكان خاص - ولا يصرح بالدخول إليها إلا للعامل الكهربائى الفنى ويجب وضع لافتات تحذير على هذه الأماكن.

١٤. يجب عمل توصيلات بين الآلات والأدوات المعدنية والأرض وذلك بالنسبة للمواد الغير جيدة التوصيل للوقاية من الكهرباء الاستاتيكية أما بالنسبة للمواد جيدة التوصيل فيجب التحكم فى درجة الرطوبة واستعمال المجمعات الاستاتيكية أو التأمين للوقاية من الكهرباء الاستاتيكية.

الأفران وبيوت النار والمداخن Ovens, Fire-Places and chimnies

مادة (٢٤): إذا وجد بالمحل فرن أو بيت نار أو مدخنة وجب استيفاء الاشتراطات الآتية :

١. تكون محلات النار ثابتة وبكيفية يمكن معها تحويل الأدخنة كلها إلى مدخنة ترتفع مترين أعلا مسطح أى بناء يقع فى نطاق دائرة نصف قطرها ٢٥ مترا مركزها المدخنة ويركب فى نهايتها كرارة – وخزان هباب ويراعى فى مكان الخزان أن يكون فى متناول اليد لتسهيل تنظيفه.. وفى المداخن الكبيرة والمرتفعة يجوز أن تكون بدون كرارة وخزان هباب على أن تكون ذات تصميم يمنع تلوث الهواء إلى الحد الغير مسموح به. وتثبت المداخن الصاج بالحوائط تثبيتا متينا أو يعمل لها حامل من خوص وزوايا حديدية أو شدادات من الصلب.

٢. تكون المداخن من الخرسانة أو المبانى أو الفخار المبنى حوله بسمك كاف أو من الصاج ولا يجوز استعمال الصاج للمداخن التى تمتد داخل المناور التى تطل عليها فتحات الأدوار العليا عدا ما كان منها خاصا بدورات المياه والمطابخ ويراعى أن تكون المداخن خالية من الانحناءات الحادة أو الامتدادات الأفقية الطويلة أو من الجيوب التى يحتمل تجمع الغازات الغير محترقة بها.

٣. يجوز الاستغناء عن المدخنة الخاصة بسحب الأدخنة الناتجة عن استعمال الوقود فى حالة استعماله وقود الكيروسين أو البوتاجاز ويعفى من شرط توافر المدخنة المحال التى تستعمل وقود الكهرباء.

٤. يترك فراغ وعرض كاف كعازل للحرارة بين كل فرن والحوائط المجاورة له – ويجوز الاستغناء عن الفراغ العازل إذا بنيت حوائط الأفران بالطوب الحرارى أو غطيت بمواد عازلة للحرارة بسمك كاف لمنع – الحرارة عما يجاور المحل.

الوقود Fuel

مادة (٢٥): إذا استعملت أو وجدت فى المحل مواد للوقود وجب مراعاة الآتى:

١. لا يجوز استعمال القمامة أو السبلة أو ما شابه ذلك.

٢. لا يجوز زيادة كمية الوقود الجاف بالمحل عن الاستهلاك اليومي مع وضعه في مكان مناسب ما لم تخصص للتخزين غرفة تنشأ من مواد غير قابلة للاحتراق إذا كان يعلوها مباني ويجوز أن يكون سقفها وحده من مواد مقاومة للحريق إذا كان لا يعلوها مباني وتكون – في موقع من المحل يسهل منه نقل الوقود منها وإليها دون المرور بغرف أخرى.

٣. يوضع الوقود السائل في فنطاس للتغذية في مكان مناسب داخل المحل وبعيدا بعدا كافيا عن بيوت النار والتوصيلات الكهربائية ولا يجوز وضعه فوق بيت النار أو على الأسطح أما إذا – كان الوقود السائل موضوعا في اسطوانات تحت ضغط فيجب أن تكون لحاماتها وتوصيلاتها متينة، وطبقا للأصول الفنية على أن تحاط – هذه الأسطوانات بحواجز صماء ثابتة من مواد غير قابلة للاحتراق. ولا يجوز أن تزيد سعة الفنطاس أو الأسطوانة على الكمية اللازمة للاستهلاك اليومي.

٤. إذا أجرى تخزين كميات من الوقود السائل أكثر من حاجة الاستهلاك اليومي بالمحل وجب وضعها في صهريج تحت الأرضية في مكان مناسب لا تزيد على ٩٠٠ لتر في المحال التي تعلوها مباني وبسعة لا تزيد على ٢٠٠٠لتر (نوع من المواد البترولية) أو – ٤٠٠٠ لتر (نوع جـ من المواد البترولية) في المحال التي لا يعلوها مباني. ومع ذلك يجوز وضع الصهريج فوق سطح الأرض بشرط أن يكون داخل غرفة خاصة تنشأ من مواد غير قابلة للاحتراق وإلا يعلوها مباني وبعيدة بقدر الإمكان عن المباني المجاورة وبحيث لا تكون فوق بيوت النار مباشرة وبسعة لا تزيد على ٢٠٠٠ لتر (نوع ب) أو ٤٠٠٠ لتر (نوع جـ).

كما يجوز وضع صهاريج لتخزين الوقود السائل تحت أرضية الرصيف أمام المحل إذا كانت واجهته تسمح بذلك بشرط موافقة الجهة الإدارية المختصة بشئون التنظيم أو في الأفنية الخاصة وذلك بالكميات المذكورة بالنسبة للمحال التي لا يعلوها مباني.

ويعمل محبس على ماسورة الوقود السائل بجدار الصهريج ومحبس آخر على ذات الماسورة قريبا من كل فنطاس للتغذية لسرعة قطع الوقود عند اللزوم وبوضع جردل رمل ناعم نظيف أسفل كل محبس.

وإذا أجرى تخزين كميات تزيد على الكميات المذكورة فيطبق عليها الاشتراطات المقررة لذلك.

٥. فى حالة استعمال الغازات البترولية المسالة كوقود بالمحال فيجب مراعاة الآتى:

أ. ألا تقل مساحة فتحات التهوية عن سدس المساحة الأرضية لمكان وجود الأسطوانات.

ب. ألا يقل منسوب أرضية المكان الذى به الأسطوانات والأجهزة عن مستوى الطرق والأرضيات المجاورة.

جـ. لا يجوز أن تكون أرضيات المكان الذى به الأسطوانات والأجهزة - من الخشب أو مغطاة بمواد قابلة للاحتراق.

د. تركيب شبك متين من السلك الضيق على نوافذ المحل وذلك فى حلوق أو ضلف معدنية.

هـ. يجب أن تبعد الاسطوانات عن مصادر الحرارة بمسافة لا تقل عن مترين وأن توضع داخل دولاب من الصاج. له تهوية كافية أو - أن تحاط بحواجز صماء ثابتة غير قابلة للاحتراق.

و. أن تكون الأسطوانات بعيدة عن مواقع الأجهزة والتركيبات الكهربائية والمأخذ الكهربائى (بريزة) وبشرط ألا يقل ارتفاع المأخذ عن مستوى الأرضية عن ١,٥ متر.

ز. إذا تعذر توفير التهوية بالمساحة المطلوبة أو إذا كانت درجة الحرارة بمكان التشغيل مرتفعة أو إذا زاد عدد الاسطوانات على خمسة فى مكان تشغيل واحد فيجب إما وضعها فى مكان خاص خارج مكان التشغيل أو تخصيص غرفة تنشأ جميعها من مواد غير قابلة للاحتراق توضع فيها هذه الاسطوانات وتوصل بشبكة من الأنابيب الحديدية إلى الأجهزة.

ويجب أن تكون أرضية مكان تجميع الأسطوانات (البطاريات وهى التى تزيد على الخمسة) مدكوك دكا جيدا بالخرسانة ومغطاة باللاط الإسفلتى وبسيخ لا يقل عن ٥سم أو بأية مادة مماثلة لا تحدث ضررا وبحيث لا تنشأ عن ذلك حفرا قد تتجمع فيها الغازات البترولية كما يشترط ألا يوجد بها فتحات توصل لأعمال الصرف الخاصة بالمجارى.

حـ. يجب وضع بيان على مكان التجميع أو مكان التشغيل من الخارج يوضح احتوائه على اسطوانات للغازات البترولية المسالة وعددها.

ط. يجب أن يستعمل فى نقل الغازات البترولية المسالة خراطيم الضغط العالى المعتمدة والمخصصة لذلك مع وضع الافيزات اللازمة لهذه الخراطيم ولا يجوز استعمال الأسطوانة بدون منظم الضغط مع ضرورة التأكد من سلامة كافة التوصيلات والمحابس.

ى. يجب التأكد من أحكام غلق الرأس قبل تغيير الأسطوانات حتى ولو كانت الأسطوانات فارغة وذلك فور انتهاء العمل مع ضرورة تغيير الوردة الكاوتشوك بين المنظم والأسطوانة فى كل حالة استبدال لها.

ك. يجب عدم ترك أجهزة البوتاجاز موقدة عند غلق المحل.

٦. يجوز للجهة المختصة بالترخيص أن تشترك عدم استكمال مادة وقود معينة بالمحل.

ملحوظة: الجدول التالى يبين أنواع المواد البترولية المذكورة آنفا :

النوع	تعريفه	بعض مشتملاته من المستخرجات البترولية المعروفة كالآتى.
أ	المواد البترولية التى تقل درجة اشتعالها عن ٧٦ درجة فهرنهيت.	البوتاجاز - بنزين الطيران والسيارات (جازولين) - بنزين التنظيف - البنزين ودرجة الغليان الخاصة - النافثا - البترول الخام وما فى درجتها.
ب	المواد البترولية التى لا تقل درجة اشتعالها عن ٧٦ درجة فهرنهيت ولا تصل لأكثر من ١٥٠ فهرنهيت.	كيروسين - زيت الإضاءة - التربنتينا - كيروسين محركات - هوايت سبريت - زيت برافين - وما فى درجتها.
ج	المواد البترولية التى لا تقل درجة اشتعالها من ١٥٠ درجة فهرنيت ولا تصل لأكثر من ٢٥٠ درجة فهرنيت (تبعا لتجربة ينسكى مارتن).	زيوت السولار والديزل والوقود (المازوت) مشتقات الإسفلت وما فى درجتها.
د	المواد البترولية التى لا تقل درجة اشتعالها عن ٢٥٠ درجة فهرنيت (تجربة نيسكى مارتن)	زيت التشحيم - فازلين - فالفولين - زفت - شمع برافين - شحومات - الإسفلت وما فى درجتها.

تنظيم المحل وتشغيله : Establishment organization and managing

مادة (٢٦) يراعى فى تنظيم المحل وتشغيله ما يأتى :

١. بالنسبة للعدد والأدوات اليدوية يراعى ما يأتى:

أ. أن تستعمل الأدوات المناسبة للعمل.

ب. الاحتفاظ بالعدد اليدوية سليمة وجيدة وصالحة للعمل - واستبدال التالف وإصلاحه.

جـ. تخصيص ارفف وحوامل وصناديق مناسبة لحفظ العدد اليدوية.

د. عدم ترك الكابلات الكهربائية الخاصة بالآلات المتنقلة التى تدار بالكهرباء ممتدة على الأرضية بعد الانتهاء من عملها بل يجب تعليقها على حوامل فى أماكن مأمونة بعد فصل التيار الكهربائى عنها.

٢. يجب أن تغطى السيور الآخذة من العمود الرئيسى أو المناول لمختلف المكنات وكذا الطنابير والتروس وباقى الأجزاء المتحركة ذاتها بواسطة حواجز كما تعمل حواجز لتغطية الأسلحة المتحركة فى المكنات العامة بالتشغيل ويراعى فى إقامة الحواجز ما يلى:

أ. أن تناسب كل مكنه على حدة وتكون ملائمة للعملية المؤداة.

ب. أن يعمل على تضيق منطقة الخطر أو حصرها وألا يترك من الأسلحة المتحركة عاريا إلا الضرورى فقط لأجزاء التشغيل.

جـ. أن تكفل حماية العامل أثناء التشغيل.

د. ألا تسبب للعامل أى مضايقة أو صعوبة ولا تتدخل فى الإنتاج.

هـ. أن تعمل آليا أو بمجهود أقل بقدر الإمكان إذا كانت متحركة.

و. أن تكون متينة وقوية التحمل وتقاوم الاستهلاك العادى والصدمات.

ز. ألا توجد بها زوايا حادة أو أحرف أو أطراف رديئة يتسبب عنها حوادث.

ح. ألا تعوق تثبيت أو تفتيش أو ضبط أو إصلاح المكنة.

ط. أن تظل بوضعها المخصص لها بصفة دائمة طالما المكنة تحت التشغيل ويتخذ اللازم للتأكد قبل البدء فى كل إدارة من أن الحواجز بوضعها وبحالة جيدة.

ع. يجوز الاستغناء عن تركيب هذه الحواجز إذا زودت المكنة بوسائل وقائية أخرى تجعل المكنة مأمونة تماما.

٣. يراعى فى الأوناش وآلات الرفع ما يأتى:

أ. أن يكون كل جزء من الأوناش وآلات الرفع بما فيه مجموعة التروس الناقلة للحركة سواء كانت ثابتة أو متحركة والأسلاك والحبال والسلاسل من الخطافات وأماكن الأوتاد والتثبيت والطارات جيدة التركيب مصنوعة من معدن متين وقوية الاحتمال على أن يعنى بصيانتها وأن تفحص جيدا وتختبر بصفة دورية مرة على الأقل كل ستة أشهر وتدرج نتيجة الفحص والاختبار فى دفتر يعد خصيصا لذلك.

ب. تكون القضبان التى يتحرك عليها الونش وكذلك التى تركب عليها الغرة الخاصة بسائق الونش مصنوعة من مواد متينة ومثبتة تثبيتا صحيحا ومصممة بحيث تتحمل كافة الأحمال والعزم بصفة آمنة.

جـ. أن يبين بوضوح على كل ونش مقدار أقصى حمل يتحمله ولا يجوز تشغيله بحمولة أكثر منها كما يراعى أن يبين على الأوناش – المتحركة أقصى حمل لمختلف زوايا ذراع الرفع على أن تزود هذه الأوناش بجهاز تنبيه آلى يعمل تلقائيا عند زيادة الأحمال عما هو مقرر لكل زاوية.

د. تتخذ كل الاحتياطات لمنع تصادم الونش أو الحمولة بأحد العمال المشتغلين أو المنشآت والأجهزة الثابتة سواء فى المستوى المرتفع أو فى مستوى أرضية العنبر الذى يعمل به الونش واستعمال وسائل تنبيه عند تحريك الونش للتأكد من عدم وجود أشخاص تحته.

هـ. تحدد الحمولة الفعالة للحبال أو السلاسل والأسلاك والخطافات حسب نوعها وحجمها كما تحدد الحمولة الفعالة للحبال والسلاسل والأسلاك عند كل زاوية ولا يجوز أن تزيد الحمولة عن الحمولة الفعالة.

و. أن يقوم بالعمل على الأوناش وقيادتها عمال متمرنون ذو تدريب خاص كما يبين كتابة للعمال المشتغلين بالعنبر الموجود به الونش الأخطار التى يمكن أن تنتج عن تشغيله.

٤. تقاوم الحواجز الخشبية الفاصلة بين الأجزاء المختلفة للمحل إذا كانت الأرضيات صلبة لا تتشرب السوائل على قاعدة من البناء بارتفاع لا يقل عن ٢٠سم أو

حماية الجزء السفلى من الحاجز بتغطيته – بشرائح الألمونيوم أو النحاس أو أن يكون الحاجز أعلا من الأرضية بمقدار ٢٠سم ومثبت بها بقوائم معدنية ويمكن تثبيت الحواجز الخشبية على الأرضيات الخشبية مباشرة.

٥. منع أو تقليل الضوضاء أو الاهتزازات ذات الخطورة على صحة العمال والمجاورات.

٦. التخلص من المواد الضارة عند مصدر توالدها أو بالقرب منه بآية طريقة مناسبة بحيث لا تزيد عن الحدود المأمونة.

٧. يجرى التخلص من الفضلات الصلبة المتخلفة من النشاط المزاول بالطريقة التى ترى الجهة المختصة بالترخيص عدم خطورتها أو أضرارها بالصحة العامة مع مراعاة عدم إلقائها فى مجارى المياه.

٨. أن تترك مسافات مناسبة حول المكنات أو وحدات العمل تسمح للعمال بمرور وأداء عملهم العادى بدون عائق.

٩. أن تحاط فتحات السلالم بالأسقف بحاجز من جميع الجوانب ما عدا مدخل السلم على أن يكون هذا الحاجز مركب بشكل يمنع السقوط أو تغطى هذه الفتحات بأغطية معدنية مفصليه مثبتة تمنع سقوط أى شئ منها يعرض من هم بأسفلها لخطر الإصابة منها ولا تفتح إلا عند الصعود.

وأن تكون درجات السلالم ذات متانة كافية ويعرض كاف يسمح للمرور عليها بأمان وأن تحاط الجوانب بحواجز من الجانبين إن لم يكن أحد جوانبها بجوار الحائط.

١٠. توفير وسائل ملائمة فى الحالات التى تقتضى أن يتضمن سرعة إخلاء المبنى فى أسرع وقت ممكن عند حدوث حريق ويتلاءم نوع وعدد وموقع وسعة وسائل الهروب مع كل منشأة حسب الخطر الذى يتعرض له المشتغلون ونوع الشاغلين وعددهم ووسائل الوقاية الأخرى المتوفرة فى المنشأ' وارتفاع ونوع الإنشاء. وتشمل وسائل الهروب جميع الطرق والممرات والأبواب والفتحات والمنشآت والسلالم الداخلية والخارجية الثابتة والمتحركة والميول وغير ذلك من وسائل التوصيل إلى خارج المبنى.

ويجب توافر الاشتراطات العامة الآتية فى هذه الوسائل:

أ. بالنسبة للمحال القائمة بذاتها المتكررة الأدوار ويزيد فيها عدد العمال على خمسة عشر شخصا، يجب أن يكون بكل دور مسلكا للهروب وأن تؤدى مسالك الهروب مباشرة إلى الخارج أو إلى طرقات السلالم الداخلية - وتجهز مبانى هذه المحال من الخارج بسلالم هروب غير قابلة للاحتراق تؤدى إلى خارج المبنى مباشرة لاستخدامها فى حالة الطوارئ وتعذر إخلاء العاملين عن طريقى المسالك الداخلية.

ب. بالنسبة للمحال التى تشغل جزءا من مبنى متعدد الأدوار وتعلو الدور الأرضى يجب ألا يحدث النشاط المزاول بها أى ضرر أو أخطار للمبنى وما يجاوره كما يجب أن يزود كل محل بأكثر من مخرج واحد إذا زاد عدد المشتغلين به على ١٥ عاملا.

جـ. يجب أن تكون المخارج خالية من أية عوائق، ولا يجوز تعليق ستائر أو أية أشياء أخرى يكون من شأنها إخفاء أو إظلام هذه المخارج ويحظر وضع مرايات عليها أو بجوارها حتى لا يختلط الأمر على الأفراد بالنسبة للموقع الصحيح للمخرج واتجاهه.

د. أن يكون كل مخرج وكذلك المر الموصل إليه واضحا للرؤية وتتوافر به الإضاءة الكافية بحيث يستطيع كل شخص أن يتعرف على اتجاه الهروب من آى نقطة بسهولة ويجب أن توضع فى جميع أنحاء المحال اللوحات والعلامات الإرشادية لتوجيه العاملين فيها إلى مسالك الهروب وأن يميز كل مخرج بعلامات إرشادية واضحة ويجب أن تكون العلامات ذات حجم ولون وتصميم وإضاءة بحيث تكون ظاهرة ومقروءة نهارا ومضيئة ليلا سواء بمواد الطلاء أو كهربائيا دون أية تداخلات من أشياء أخرى وذلك لإرشاد العاملين بالمنشأة إلى وسائل الهروب، وكيفية الوصول إليها واستعمالها.

هـ. لا يجوز أن يمر طريق الوصول إلى المخرج بجوار أماكن ذات - خطورة شديدة إلا إذا كانت محصنة تحصينا جيدا هذه الأخطار.

١١. أن يزود العمال الذين يتطلب عملهم الجلوس بمقاعد مناسبة لهم وللعمل ذاته.

١٢. ألا يسمح بالتدخين أو إيقاد نار فى المحال التى بها مواد - قابلة للاحتراق على أنه يجوز التدخين وإيقاد نيران داخل الأمكنة المعدة لذلك والمسموح بها.

١٣. يراعى التصنيف المتجانس للمواد المخزونة بحيث لا تخزن مادة - بجوار مادة أخرى تتأثر بها بما يترتب عليه حدوث أضرار أو - أخطار محتملة.

١٤. ألا يقل ارتفاع قوائم الأرفف التى توضع عليها الجوالات وصناديق البضاعة والمناضد والدواليب عن الأرض ٣٠سم وتغطى أسطح – جميع المناضد فى محال صنع وتداول الأغذية بالرخام على أنه يجوز تغطيتها بالصاج المجلفن أو الصفيح الفرنساوى – أو – الفورمايكا أو بأى مادة أخرى مناسبة مع مراعاة ألا تكون لحواف أسطح المناضد شقة وتكون الأسطح مغطاة تغطية تامة كما يجوز أن تكون من الخشب السميك فى بعض المحال بحسب الاشتراطات المقررة لنوع النشاط المزاول بالمحل وإذا الصقت مناضد عمل الأغذية بالحائط فتغطى الحائط بالبلاط القيشانى الأبيض غير المشطوف الحواف أو ما يماثله بارتفاع ٦٠سم، على الأقل أعلى أسطح المنضدة و ١٥سم أسلفها، فإذا ثبتت المنضدة بالحوائط يكتفى بتغطية الحائط أعلى سطح المنضدة.

١٥. لا يجوز مزاولة العمل أو وضع بضائع أو مهمات أو أدوات خارج – حدود المحل ومع ذلك يجوز شغل الطريق أو الرصيف الذى يقع به المحل بعد حصوله على ترخيص فى ذلك من الجهة القائمة على أعمال التنظيم بالتطبيق لأحكام قانون أشغال الطرق العامة.

١٦. إذا كان بالمحل بروازا متصلا به ومكونا جزءا من العمل ومفتوحا عليه يراعى توافر الاشتراطات العامة والنوعية للنشاط المزاول بهذا البرواز.

١٧. لا يجوز حفظ حيوانات أو طيور إلا فى المحال المرخص لها فى ذلك.

١٨. لا يجوز إيصال المحال بالسكن – ولكن يمكن الموافقة على بعض المساكن داخل المصانع الكبيرة خاصة بالمدير أو المهندس المقيم.

١٩. لا يجوز إيصال المحل بأى محل آخر.

٢٠. تحفظ الحوائط والأسقف وجميع أجزاء المحل ومحتوياته نظيفة على الدوام ويصلح ما يتلف منها أولا بأول وتتخذ الإجراءات لوقاية المحل من الحشرات.

٢١. لا يجوز مزاولة نشاط آخر بالمحل خلاف المرخص به أو تخزين مواد خلاف المرخص بها.

عمال المحال Workers

مادة (٢٧) تقيد فى سجل خاص أسماء عمال المحل وبيانات البطاقة العائلية أو الشخصية الخاصة بهم ويراعى فى شأنهم ما يأتى:

١. أن تتوافر فيهم نظافة الجسم وأن تكون ملابسهم فى حالة سليمة ونظيفة.

٢. إذا كانت طرق الوقاية الهندسية غير كافية لتأمين صحة العمال وجب تزويدهم بالملابس الواقية والأدوات والوسائل الأخرى المناسبة للوقاية الشخصية على أن يدرب العمال على استعمال هذه الأدوات أو الوسائل وأن تحفظ بطريقة مناسبة وأن توفر الإمكانيات اللازمة لتطهيرها عند احتمال – تلوثها أثناء العمل بمواد سامة أو خطرة.

٣. إذا تطلب العمل ملابس خاصة يجرى إعداد غرف لإبدال وحفظ ملابس العمال بها أو توفير وسيلة أخرى مناسبة لهذا الغرض.

٤. يجب أن يرتدى العمال فى أماكن العمل التى تدار فيها آلات أو مكنات ملابس عمل مناسبة كأفرول من قطعة واحدة أو بنطلون وقميص أو ما شابهها.

٥. يجب تهيأة مكان داخل حدود المحل لتناول الطعام فى الأحوال التى يتناول فيها العمال الطعام أثناء فترة العمل (ما لم تكن هناك ترتيبات لتناول الوجبات فى مكان خارج حدود المحل).

٦. أن يزود المحل الذى قد يسبب نشاطه للعمال إصابات بصندوق صيدلية مزود بمواد الإسعافات الأولية.

٧. أن يكون لدى العمال المشتغلين فى تداول الأغذية شهادات صحية من الجهة الصحية المختصة بخلوهم من الأمراض المعدية وغير الحاملين لجراثيمها.

٨. يخضع عمال وعاملات الصناعات القذرة للرقابة الصحية طبقا للأوضاع التى تقررها وزارة الصحة.

أدوات وأجهزة إطفاء الحريق Fire-extinguishers

مادة (٢٨): يزود المحل بالنوع والعدد الذى ترى الجهة المختصة بالترخيص لزومه من أجهزة وأدوات إطفاء الحريق سواء كانت من الأجهزة والأدوات المتنقلة أو الثابتة – وتوزع هذه الأجهزة والأدوات فى حالة تقريرها على أجزاء المحل المختلفة توزيعا مناسبا وبشرط أن تكون فى متناول يد العامل وتظل هذه الأجهزة والأدوات والوسائل صالحة دائما لتأدية الغرض منها مع مداومة صيانتها والتأكد من صلاحيتها. وأن يكون العمال على علم بكيفية استعمالها وبأماكنها. ويجب تدريب العدد المناسب من العاملين بالمحل على استعمال أجهزة ووسائل الإطفاء المقررة للمحل ومكافحة الحريق.

مادة (٢٩): للجهة المختصة بالترخيص أن تشترط توافر مورد مياه احتياطى بالمصنع إذا اقتضى الحال ذلك على أن يجهز بتوصيلات تتصل بشبكة مياه الإطفاء بالمصنع فإذا وجد اتصال بينه وبين شبكة المياه العامة يجب أن يكون مستوفيا للاشتراطات الصحية الخاصة بمصادر المياه من الناحية البكتريولوجية مع بعده عن مصادر التلوث الصحية والجوفية حتى لا يكون مصدرا لا احتمال التلوث - فى الشبكة العامة للمياه عند استعماله وألا يستعمل إلا عند الطوارئ على أن يراعى دائما أن يكون مصدر المياه البديل سليما بكتريولوجيا وغير معرض للتلوث البكتريولوجى الجوفى أو السطحى فى حالة اتصال شبكة الحريق بشبكة مياه الشرب وتزود الأجهزة الخاصة برفع ضغط المياه إلى الدرجة المطلوبة بمصدر قوى مستقل لا يعتمد على التيار الكهربائى المستعمل فى إدارة وإنارة المصنع.

المحال التى تنشأ على وسائل النقل البرى والنهرى

Establishment erected on land ort river means

مادة (٣٠): يجب أن تتوافر فى وسيلة النقل التى ينشأ المحل عليها الاشتراطات العامة المقررة لهذه الوسيلة، كما يجب مراعاة التوازن التام فى إنشاء المحل على وسائل النقل البرى والنهرى والبحرى.

أحكام عامة Public rules

مادة (٣١): يتجاوز عن الأبعاد والمسافات والارتفاعات الداخلية المنصوص عليها فى هذا القرار وقرارات الاشتراطات العامة النوعية وذلك فى حدود ١٠٪ بشرط ألا يترتب على هذا - التجاوز وقوع الضرر الذى قررت من أجله.

فإذا كانت الآلات أو الأجهزة المستعملة فى النشاط أو طريقة التشغيل أو المواد المتداولة لا تحدث هذا الضرر، أو اتخذت الاحتياطات الوقائية لنه، فيجوز بقرار مسبب من رئيس - المجلس المحلى المختص بناء على اقتراح الجهة المختصة بالترخيص التجاوز عن بعض هذه الأبعاد أو المسافات أو الارتفاعات.

وفى جميع الأحوال لا يجوز أن يترتب على التجاوز الإخلال بالأبعاد أو المسافات أو الارتفاعات المقررة بقانون تنظيم المبانى ولائحته التنفيذية.

مادة (٣٢): يجوز التجاوز عن بعض الاشتراطات العامة المتعلقة بشرط المسافة الخارجى أو مواد الإنشاء أو الأرضيات أو البياض والدهان أو المورد المائى والتجهيزات الصحية وأعمال الصرف وذلك عند منح تراخيص مؤقتة للمحال الآتية:

أ. المحال التى تدار بصفة مؤقتة إلى أن يتم نقلها إلى المناطق التخصصة لتجمعاتها أو الملائمة لطبيعة نشاطها وفقا للقواعد القانونية المقررة.

ب. المحال التى تقام بصفة مؤقتة بغرض خدمة مشروعات معينة - تنتهى بانتهاء تنفيذها كعمليات رصف الطرق أو إقامة الكبارى والمنشآت العامة.

جـ. المحال التى يتعذر فيها تنفيذ اشتراطات معينة بالنسبة إلى مواد الإنشاء أو البياض وذلك خلال الفترة التى يتعذر فيها توفير هذه المواد ويشترط فى جميع الأحوال السابقة ألا يترتب على التجاوز حدوث الضرر الذى من أجله قررت هذه الاشتراطات خلال مدة الترخيص المؤقت.

مادة (٣٣): يعتبر الرسم الهندسى Layout المعتمد للمحال المقرر تقديم رسومات هندسية عنها وما عليه من بيانات وملاحظات وتأشيرات جزءا مكملا للاشتراطات والرخصة ويجب أن يكون نظام المحل مطابقا لآخر رسم هندسى، بما اثبت عليه من بيانات.. ويحفظ بالمحل الرخصة والرسم الهندسى المعتمد للمحال المقرر لها تقديم رسومات هندسية وصور الاشتراطات وتقدم إلى الموظفين المنوط بهم التفتيش على المحال للإطلاع عليها عند طلبها.

مادة (٣٤): يلغى القرار ٤٢٦ لسنة ١٩٥٧ المشار إليه.

مادة (٣٥): ينشر القرار فى الوقائع المصرية ويعمل به من تاريخ نشره.

تحريرا فى ٢٤ / ٩ / ١٨٧٥ **وزير الإسكان والتعمير**

قرار وزير الداخلية رقم ١٩ لسنة ١٩٨٣

بشأن تنفيذ خطة الدفاع المدنى بالنسبة للمصانع والمرافق العامة والمنشآت الهامة

وزير الداخلية

بعد الاطلاع على القانون رقم ١٤٨ لسنة ١٩٥٩ فى شأن الدفاع المدنى، المعدل بالقانون رقم ١٠٧ لسنة ١٩٨٢.

وعلى القرار الوزارى رقم ٢٠٩٢ لسنة ١٩٨٠ بإعادة تنظيم مصلحة الدفاع المدنى.

وعلى القرار الوزارى رقم ١٣٩٥ لسنة ١٩٨١ بشأن لجان الدفاع المدنى بالمصانع والمرافق والمنشآت العامة.

وعلى القرار الوزارى رقم ١١٨٢ لسنة ١٩٨١ بشأن إنشاء أقسام ووحدات الدفاع المدنى فى الصناعة بإدارات وأقسام الدفاع المدنى والحريق ببعض مديريات الأمن.

وعلى القرار الوزارى رقم ٤ مركزى لسنة ١٩٦٠ فى شأن تنفيذ خطة الدفاع المدنى؛

وعلى خطة الدفاع المدنى فى الصناعة لحماية المصانع والمرافق العامة والمنشآت الهامة الموضوعة بمعرفة مصلحة الدفاع المدنى.

قــرر:

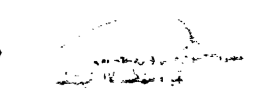
مادة ١- تنفذ خطة الدفاع المدنى المرافقة لهذا القرار بالنسبة للمصانع والمرافق العامة والمنشآت الهامة، بما يكفل تحقيق الحماية الكاملة لها وحماية الأرواح والأموال.

مادة ٢- على مصلحة الدفاع المدنى والأجهزة التابعة هلا، العمل على التنسيق بين خطة الدفاع المدنى فى الأماكن المشار إليها فى المادة الأولى من هذا القرار، والخطة العامة للدفاع المدنى فى حالة التعبئة والكوارث العامة المنصوص عليها فى المادة ١٩ من القانون رقم ١٤٨ لسنة ١٩٥٩ المشار إليه.

مادة ٣- ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية، ويعمل به من اليوم التالى لتاريخ نشره،

تحريرا فى ٢١ ربيع الأول سنة ١٤٠٣ (٥ يناير سنة ١٩٨٣).

حسن أبو باشا.



خطة الدفاع المدنى فى الصناعة

لحماية المصانع والمرافق العامة والمنشآت الهامة

فى إطار استراتيجية الدفاع المدنى فى الصناعة سنقسم الخطة للآتى:

١- أهداف الخطة Plan Aims. ٢- عناصر الخطة Plan Elements.

٣- الشكل العام: (إجراءات التدخل Interference measures، تدابير المنع Prevention measures، إزالة الآثار Consequences removal، تدابير وقائية Preventive measures، التدريب Training)

٤- التجارب والاختبارات.

أولا: أهداف الخطة:

١-١- تحديد الواجبات والمهام بالمصنع - المرفق - المنشأة لتكون بمثابة إطارا عاما لحركة خدمات الدفاع المدنى ودليلا مرشدا فى سبيل حماية الأفراد مع تنظيم التعاون بين خدمات الطوارئ بالموقع والمنطقة المحيطة وسلطات الدفاع المدنى المحلية.

١-٢- تكوين - تنظيم - تدريب أفراد الفرق القائمة على تنفيذ خطة الدفاع المدنى بما يتلاءم والاحتياجات الواقية بالمصنع أو المرفق أو المنشأة.

١-٣- تأكيد قدرة العمل فى وقت الطوارئ من أجل السيطرة على مصادر الخطر والحد من الخسائر.

١-٤- توفير غرفة عمليات لقيادة أعمال الطوارئ والسيطرة على الموارد لاستمرار الإنتاج والإدارة تحت كل الظروف.

ثانيا: عناصر الخطة:

وفيما يلى شرحا لعناصر خطة الدفاع المدنى لوقاية المصانع والمرافق والمنشآت العامة وهى:

٢- ١- الشكل العام:

ولما كانت أعمال الدفاع المدنى تمتد لتشمل معظم الخدمات التى تؤدى بالمصنع أو المرفق وتعددت لتضم أغلب أنواع النشاط. فإن الإشراف على تلك الأعمال يفضل أن يتم بواسطة لجنة للدفاع المدنى فى الصناعة - هذا وقد داء بالقرار الوزارى رقم ١٣٩٥

لسنة ١٩٨١ على أن تشكل لجنة الدفاع المدنى بالمصانع والمنشآت العامة والمرافق على الوجه الآتى:

- مدير المنشأة Director
- المسئول عن الإنتاج Production Manager.
- المسئول عن الشئون المالية والإدارية Fiscal and Adminst Native Manager.
- مسئول الأمن الصناعى Industrial Safety Controller.
- مسئول عن الدفاع المدنى Civil Defense Controller.
- مسئول الأمن Safety Controller

وللجنى أن تضم إلى عضويتها من ترغب الاستعانة بهم لتحقيق أهداف الخطة ولا يكون لهم صوت معدود فى القرارات التى تصدرها.

وتختص اللجنة بالآتى:

١- تنفيذ خطة الدفاع المدنى فى الصناعة.

٢- مراقبة تنفيذ الاشتراطات الوقائية.

٣- إعداد وتنفيذ خطة التدخل وقت الطوارئ.

٤- تنظيم وتقديم المعونة المتبادلة والإفادة منها بين المواقع بالمنطقة الصناعية وبينها وبين فرق الدفاع المدنى المحلية.

٥- توفير الأجهزة والمعدات وتكوين الفرق المتخصصة وتدريبهم وفق المناهج على أن يكون تدريب أفراد الفرق محليا فى الواقع ويتم تدريب القيادات والمدربين والمشرفين بمصلحة الدفاع المدنى.

هذا وتعقد اللجنة اجتماعات شهرية على ألا يكون أعضائها متفرغين للعمل بها وتخطر مصلحة الدفاع المدنى "إدارة الدفاع المدنى فى الصناعة" بالقرارات التنفيذية للخطة.

واستكمالا للشكل القانونى وفاعلية هذه اللجان فقد تضمن القرار الوزارى رقم ١٣٩٤ لسنة ١٩٨١ إنشاء وحدة للدفاع المدنى تلحق بها غرفة عمليات وذلك بالمناطق

* مدير المصنع أو المرفق أو المنشأة هو المسئول عن تنفيذ الخطة وتحقيق أهدافها.

الصناعية الكبرى (كفر الدوار - شبرا الخيمة - حلوان) على أن تتبع هذه الوحدات إدارات الدفاع المدنى بمديريات الأمن المختصة وعلى أن يرأس كل وحدة منها ضابط برتبة مناسبة ويعاونه عدد من المختصين.

وتأكيدا لدور وحدات الدفاع المدنى فى الصناعة بتلك المناطق الصناعية الهامة فقد حدد اختصاصها كالآتى:

١- تقديم المشورة الفنية اللازمة لتنفيذ خطط الدفاع المدنى فى الصناعة.

٢- مراقبة تنفيذ الاشتراطات الوقائية.

٣- المعاونة فى تدريب الأفراد من خلال السياسة التدريبية لمصلحة الدفاع المدنى.

٤- إعداد وتهيئة غرفة عمليات المنطقة الصناعية ومراقبة تشغيلها وذلك طبقا للتعليمات التى يصدرها مدير عام مصلحة الدفاع المدنى - وتقوم غرفة العمليات بحصر الإمكانيات البشرية والمادية والتجهيزات للمنطقة الصناعية وتنسيق المعونة المتبادلة بالمنطقة الصناعية أو خارجها للسيطرة على الحريق.

عناصر الخطة:

٢- ١ تدابير المنع: Preventive Measures

تتمثل خطة الدفاع المدنى فى الصناعة لمنع الخسائر فى المنشآت والمرافق والمصانع فى مراعاة التعليمات الآتية:

٢-١-١ وضع دليل للصناعة من حيث طرق العمل وتنظيمه يتناسب مع مستوى الموقع الإنتاجى والعمالة به.

٢-١-٢ تنفيذ كافة الاشتراطات والتوصيات الوقائية التى تقررها لجنة الدفاع المدنى.

٢-١-٣ توفير الإنذار الكافى والتحكم الآلى بالنسبة للإضاءة.

٢-١-٤ وضع خطة إخلاء للأفراد والمعدات وإنشاء مخابئ وخنادق وملاجئ للأفراد.

٢-١-٥ مراعاة الاشتراطات الأساسية للتخزين*

ولما كانت لأعمال التخزين بعض المبادئ الهامة التى يجب أن توضع فى الاعتبار وفقا لما يلى:

* يراعى أن اشتراطات التخزين تختلف من مادة إلى أخرى وكذا وفق الظروف الفنية والمكانية بكل موقع.

اشتراطات عامة للتخزين بالمخازن:

- مراعاة التجانس فى التشوين والتصنيف كما ونوعا على أن يكون التشوين على شكل رصات وترتفع عن الأرض بمقدار ١٠ سم يقلل من حجمها بقدر الإمكان.
- توفير مسافات الأمن بين الرصات لأغراض المكافحة.
- التأكد من سلامة التوصيلات الكهربائية وتوفير التهوية الطبيعية أو الصناعية اللازمة.
- عدم التشوين فى الممرات أو أمام الأبواب والنوافذ.
- تعالج حوائط المخازن بمواد مؤخرة للاشتعال.
- وضع لافتات عن نوع الخطورة الناتجة عن استخدام اللهب بالمخازن.
- الإعلان عن محتويات المخزن بمكان ظاهر لأغراض المكافحة.
- اشتراطات عامة للتخزين فى العراء:
- إقامة حوائط أو أسوار حول منطقة التخزين، والتخلص من مخلفات التخزين والمواد العضوية.
- تغطية المخزون بأغطية غير قابلة للاشتعال، وتوزيع أجهزة الإطفاء كما ونوعا بما يتلاءم مع المخزون.
- إيجاد فواصل مناسبة بين الرصات لأغراض المكافحة والتهوية.

٢-٣ التدابير الوقائية: Preventive Measures

إن السياسة الحديثة للدفاع المدنى فى الصناعة تهدف إلى التركيز على الإجراءات الوقائية والتى تتطلب التنسيق فى العمل بين الجهود المبذولة محليا فى الموقع وجغرافيا فى المنطقة المحيطة.

وبلوغا لهذا الهدف الاستراتيجى للدفاع المدنى فى الصناعة فإن كافة المصانع والمرافق والمنشآت مطالبة باتخاذ كافة التدابير الوقائية لحماية الثروات الاقتصادية بها والعاملين القائمين بتشغيلها وتتركز الوسائل الوقائية فى الآتى:

٢-٣-١ المخابئ: Shelters

إن الهدف من المخابئ هو تهيئة درجة معقولة من الوقاية للعاملين وقت الطوارئ وتوفير الحد الأدنى للإقامة المريحة بالمخابئ عند الانتقال بها.

الاشتراطات الواجب مراعاتها عن إنشاء المخابئ:

- القيمة الوقائية المطلوبة، نوع المخبأ وحجمه.
- عوامل الإضاءة والإعاشة ووسائل التهوية والتنقية.
- المهمات والمواد التموينية والعلامات الإرشادية.
- الإسعافات الأولية وكيفية رفع الأنقاض والإنقاذ.

٢-٣-٢ الإنذار: Alarm

ينفذ نظام إنذار المصنع أو المشروع أو المرفق طالما أنه يقع خارج نطاق سماع الإنذار المحلى بالمدينة ويشغل مساحة واسعة.

ويجب أن تكون علامات الإنذار المستخدمة مطابقة لتلك العلامات المستخدمة فى المنطقة المحيطة (الإنذار المحلى).

٢-٣-٣ مراقبى الغازات: Raids Controllers

يقسم المكان إلى مناطق أو أقسام ويحدد بكل منها مركز للمراقبين ويجب أن يكون هناك مسئول عن أعمال المراقبة خلال ساعات العمل اليومية ويختلف عددهم باختلاف ظروف كل مؤسسة أو مرفق.

ويجب أن ينظم جهاز المراقبين داخل المصنع أو المرفق. وأن يمتد إلى المناطق السكنية فى حالة وجود تجمعات سكنية قريبة من المصنع ومخصصة لسكنى العاملين به.

واجبات المراقبين: Controllers' Duties

- الإبلاغ عن التلفيات وإرشاد الأفراد إلى طريق الأمان.
- تقديم الإسعافات الأولية ورفع الروح المعنوية.
- نقل الوثائق والأشياء ذات القيمة.
- مساعدة خدمة الحريق والشرطة والإنقاذ.
- التعرف على أماكن الخطورة والإرشاد عن مسالك الهروب.

٢-٣-٤ خدمة الأمن: Security Service

- يمارسون مسئوليتهم من ناحية تأمين المصنع أو المشروع أو المرفق ومعاونة الخدمات الأخرى فى القيام بواجباتها وإعداد التدابير اللازمة لمنع وقوع حوادث أو كوارث.

- رجال الأمن مسئولون عن النهوض بمهامهم الرئيسية فى منع حوادث تخرى أو عمليات تجسس والتعرف على الاتجاهات المنحرفة التى تدبر لإحداث شغب أو أى عمليات قد تؤثر على استمرارية الإنتاج أو تقديم الخدمة.

ثالثا: إجراءات التدخل: Interference Measures

٣- ١ خدمة الإطفاء

إن تدابير الإطفاء للمرافق تمثل دعامة فى مواجهة حوادث الحريق ولذلك يجب أن تتضمن خطة الإطفاء للمصنع أو المنشأة أو المشروع أو المرفق بحيث تتضمن العناصر الآتية:

- مسح جغرافى مكانى للمنشآت والمداخل والمخارج والأبواب والطرقات الموصلة لمكان كل قسم بالمصنع وخصوصا الأماكن الأكثر تعرضا لخطر الحريق وفقا لطبيعة استخدامها أو موقعها بالنسبة لمصادر الخطر.
- توزيع إمكانيات الإطفاء وفق خطة تكفل سرعة وسهولة مواجهة الحرائق وأن تكون الإمكانيات مناسبة لنوع الحريق المنظر حدوثه وكذا الخامات المشونة أو المستخدمة فى الإنتاج.
- يجب توافر المهمات وأدوات اللازمة لمكافحة جميع أنواع الحرائق (أ – ب – جـ) وأن تكون مستعدة للاستخدام الفورى.
- يجب أن يكون هناك مندوب لأعمال الحريق على مدى ساعات العمل والإجازات وأن توضع خطة يمكن بواسطتها فتح جميع الأماكن التى قد تكون عقبة فى إطفاء الحرائق أو حصرها أو مقاومتها.
- تدريب الأفراد اللازمين لمكافحة الحرائق ويجب أن يراعى فى ذلك نوبات العمل ومكان الفرد بالنسبة لمصادر الخطر.
- يتم تدريب دورى وفق برنامج زمنى لجميع العاملين.

اشتراطات عامة يجب مراعاتها: General Conditions

- **الفواصل والتهوية للمخازن والرصات، إنتشار المخازن والمواد شديدة الخطورة.**
- **مداخل ومخارج للطوارئ، طرق مؤدية للمواقع.**
- **وسائل إيقاف الحرائق الذاتية، وضع حساب دقيق لضغط المياه.**
- **التوزيع التكتيكى لنقط الإطفاء، إعداد المهمات والأدوات ووسائل نقلها.**

- التدريب للأفراد وتوفير مهماتهم

٣-٢ خدمة الإنقاذ: Resuscitation Service

إن خدمة الإنقاذ تهدف إلى أكبر عدد من الأفراد فى أقل وقت ممكن والمحافظة على الثروات القومية أو المرافق أو المنشأة وذلك لا يعتمد فقط على التدريب الجيد والمهارة لأفراد الفرق المتخصصة بل يعتمد على وسائل الإنقاذ المتوافرة للأفراد.

الاشتراطات الواجب مراعاتها:

- فرق المهمات والأدوات، دراسة للمنشأة والمصنع والماكينات.
- وسائل الانتقال والاتصال، الاحتياجات من الأفراد = التدريب – المهمات.
- التوزيع التكتيكى لمواقع فرق الإنقاذ بالنسبة للمنشأة – ونوع النشاط المارس فيها.

٣-٣ الخدمات الطبية والإسعافات الأولية: Medical Services and Finites Aid

بالإضافة إلى ممارسة الخدمات الطبية المعتادة للمرض والمصابين فإن مدير الخدمات الطبية بالمؤسسة مسئول عن تنفيذ تدابير الدفاع المدنى اللازمة لمواجهة الإصابات الناجمة عن الحوادث المهنية وغيرها من الحوادث التى يمكن أن تقع بالمؤسسة ويجب توفير الآتى:

- توفير الأدوية والمهمات والأدوات الطبية اللازمة للإسعافات الأولية.
- إنشاء نقط إسعاف وتزويدها بالأدوات وتخزين أدوات الجراحة العاجلة.
- الكشف الدورى على مصادر المياه المستخدمة وكذا عمل نشرات توعية طبية.
- إعداد وسائل التعرف على المصابين وكيفية نقلهم.
- المشاركة فى خدمات نقل الموتى.
- تدريب الأفراد على تلك الخدمات.
- السيطرة على حالة الأوبئة وإجراءات عمليات التطهير وإزالة التلوث بأنواعه.

٣-٤ إجراءات السيطرة: Control Measures

إن تحقيق فاعلية السيطرة على الحوادث خلال الطوارئ بالمنشأة أو المصنع أو المرفق للمحافظة على الأفراد والممتلكات يحتاج إلى أن تكون المصانع والمؤسسات قد أعدت مسبقا خطة لأعمال السيطرة على الموقف.

الاشتراطات الواجب مراعاتها:

- تحديد القيادة إلى ستتولى السيطرة ومساعديها.
- وضع التعليمات الدائمة والثابتة المنفذة لخطة الدفاع المدنى لوقاية المصنع.
- تحديد لجنة للطوارئ، غرفة عمليات وبديل لها.
- وسائل اتصال وانتقال مناسبة، حماية المستندات والوثائق.
- الربط بين وسائل الإنذار والمنشأة والسلطات المحلية.
- تنظيم الإنذار داخليا بالنسبة للمصنع وأقسامه مع توافر وسائل إنذار مرئية ومسموعة.
- تحديد الرؤساء التنفيذيين للخطة ومن يتولى الإشراف على عمليات السيطرة.
- إعداد مراكز لتجميع المعلومات والبيانات.
- انتشار تخزين قطع الغيار وخاصة إلهام منها لاستمرار العمل.
- تخزين منتشر للسلع الاستراتيجية وإعداد مخازن بديلة.

الأفراد: Individuals

- تشغيل الحد الأدنى للعمل، إعداد وسائل النقل.
- إعادة توزيع الأفراد القياديين ومعاونتهم.
- تنظيم عملية إخلاء الأفراد وعودتهم إلى منازلهم عقب العمل.
- إجراء تجارب افتراضية، تسجيل الأفراد، تسجيل الإصابات.
- تجميع معلومات عن المنطقة المجاورة، تنظيم العلاقة مع السلطات المحلية ووسائل الإعلام

٢-٥ إزالة الآثار: Consequences - Elimination

إن عملية إزالة الآثار الناجمة عن الحوادث أو الكوارث تتطلب خدمات هندسية لإعادة التشغيل وأسلوب عملى لاستمرار الإدارة والإنتاج تحت كل الظروف وتنظيم أسلوب إعاشة.

وفيما يلى إيجاز للمبادئ الرئيسية للأعمال التى تتطلبها إعادة التشغيل وإزالة الآثار:

٢-٥-١ الخدمات الهندسية : Engineering Services

وتتضمن الأعمال الآتية:

- معاينة المواقع التى تعرضت للإصابة واقتراح ما يجب أن يتبع بشأنها لإعادة التشغيل بأسرع وقت ممكن.
- رفع الأنقاض وفتح الطرق وإعادة إصلاح المبانى المتهدمة وعمل السندات والطلبات اللازمة فى كل حالة.
- تنفيذ الإصلاحات اللازمة للمرافق فى ضوء الخسائر والحد منها لأكبر درجة ممكنة.
- المشاركة فى وضع وتنفيذ خطة للإخلاء بالنسبة للعاملين أو المنتج المستخدم فى سبيل إعادة ظروف العمل لما كانت عليه.

٢-٥-٢ استمرار الإنتاج: Production Continuity

- وضع دراسة عن تبادليات الماكينات – قطع الغيار – المواد الخام لضمان استمرار الإنتاج تحت كل الظروف

٢-٥-٣ استمرار الإدارة: Management - Continual

- وضع أسلوب للإحلال بالنسبة للأفراد وقت الطوارئ القادرة على إصدار التعليمات الإدارية تحت كل الظروف.

٢-٥-٤ الإعاشة: Accommodation

إن تنظيم احتياجات الإعاشة بالمصنع يعتبر أمرا حيويا من أجل الاحتفاظ بالروح المعنوية العالية للأفراد.

وتتضح أهمية الإعاشة عندما تحتم الظروف البقاء بالمواقع لفترات زمنية طويلة – وتهدف الإعاشة إلى تقديم ضروريات الحياة من حيث المأكل والإقامة والمعلومات والشئون الإدارية التى تتطلبها مثل تلك الأمور من عمليات السيطرة وإزالة الآثار المترتبة على الحوادث.

الاشتراطات الواجب مراعاتها:

- تخزين الأغذية وحفظها، إعداد الاحتياجات ضد خطر التلوث، مصادر الوقود اللازمة.
- مصادر المياه اللازمة، مصادر الطاقة الحرارية والإضاءة، تهيئة مواقع النوم.

- تنظيم الإشراف الاجتماعى والوسائل الترفيهية.

ثالثا: التدريب: Training

بعد أن استعرضنا تنظيم خدمات الدفاع المدنى المختلفة فى الصناعة وتزويد الفروق العاملة بالمصنع أو المنشأة أو المرفق بالأدوات والأجهزة الكاملة فإن هذا لا يعنى تحقيق أهداف الوقاية ولكن الشىء الحقيقى الذى تحتاجه هو التدريب "فالتدريب عملية يقصد بها زيادة الكفاية الإنتاجية للمنطقة التى يعمل بها" وذلك عن طريق معاونة كل فرد فى أن يستغل إمكانياته المتاحة لديه إلى أقصى حد ممكن وكذلك معاونة العاملين فى المنطقة ككل على أحسن استغلال لإمكانياتهم الإنتاجية بوصفهم جماعة تعمل متعاونة لتحقيق أهداف معينة.

والتدريب هو التطوير المنطقى المستمر للمعلومات والخبرات والمهمات والتصرفات التى تقع بين مختلف طبقات العاملين للمعاونة فى تقدمهم وتقدم الإدارة التى يعملون بها. والتدريب بلك يعنى بالفرد والجماعة فى سبيل زيادة الإنتاجية.

ومن خلال ذلك نستطيع أن نحدد المبادئ العامة للتدريب فيما يلى:

٣- ١ أهداف التدريب: Training Aims

نستطيع من ثنايا ما تقدم أن نحدد أهداف التدريب فيما يلى:

- الوصول بالعمالة إلى أقصى درجات الكفاية فى أقرب وقت ممكن وبأقل تكلفة.
- مساعدة الأفراد على أداء العمل بطريقة أفضل ومساعدتهم على تنمية مهاراتهم وقدراتهم.
- تحسين نوع الإشراف على العمل.
- زيادة الإنتاج كما ونوعا.
- العمل على توحيد طرق العمل والتماثل فى التدريب.
- زيادة الحوافز التوجيه الوظيفى وارتباط الموظف بعمله.
- تعلم فن الوقاية الفردية والمشاركة فى الوقاية الجماعية.

٣- ٢ المبادئ العامة للتدريب:

- يجب أن يكون التدريب هادفا – وذلك بحيث ترسم سياسة تدريب لتحقيق هدف معين ومحدد.

- يجب أن يكون التدريب متدرجا – أى يبدأ من الأعمال السهلة ويتدرج إلى الإعمال الصعبة.
- يجب أن يكون التدريب كميا ومستمرا – حيث يبدأ التدريب ببدء حياة العامل ويستمر باستمرار وارتقاء العامل فى حياته.

٣-٣ مستويات التدريب: Training Levels

٣-٣-١ تدريب القادة: Leaders - Training

لما كان مدير المصنع أو المنشأة أو المرفق هو المسئول الأول عن خطة الدفاع المدنى فيجدر أن يتلقى قسطا من التدريب حتى تكون معلوماته فى مستوى مسئوليته.

كما يجب إعداد أفراد يكونون بمثابة قادة معلمين فى كافة خدمات الدفاع المدنى – ويجب أن يكون التدريب على شكل حلقة أو دورة دراسية تتناسب والدور القيادى للمسئولين فى المصنع أو المنشأة أو المرفق.

٣-٣-٢ تدريب الفرق: Teams - Training

يجب أن يشمل البرنامج التدريبى اللازم للفرق بما يضمن لهم ممارسة أعمالهم التى تخصصوا فيها بحيث يؤدى كل فرد واجبه وذلك وفق البرنامج الذى سيتم عرضه بعد ذلك.

٣-٣-٣ التدريب الجماعى: Unanimous Training

للتدريب الجماعى – لتنظيمات الدفاع المدنى بالمصنع أو المنشأة أو المرفق يجب أن تفترض حالة الطوارئ فى كل جزء من المصنع أو المنشأة ويتم التدريب بشكل جماعى.

٣-٣-٤ برنامج التدريب: Training Program

لإعداد دورة تدريبية للعاملين بالمصنع أو المنشأة أو المرفق على أعمال وتدابير الدفاع المدنى فى الصناعة فلابد أن يشمل البرنامج بصفة أساسية ما يأتى:

الاستراتيجية والتخطيط: Strategy and Planning

- استراتيجية الدفاع المدنى فى الصناعة ومبادئه التنظيمية، التخطيط للمناطق الصناعية.
- تنظيم الدفاع المدنى "القانون–القرارات الوزارية–خططه"، المعونة المتبادلة.

- التفتيش الفنى على المنشآت الصناعية. البيانات الإحصائية وكيفية جمعها وتصنيفها والاستفادة منها.

عمليات التدخل والسيطرة: Interventions Control Operations

- تنظيم وتجهيز الفرق المتخصصة.
- غرفة العمليات ودورها فى القيادة والسيطرة وقت الطوارئ.
- الأجهزة والمعدات الحديثة المستخدمة فى مجالات الدفاع المدنى.

الخدمات الطبية: Medical Services

- التجهيزات الطبية والإسعافات الأولية.

خدمات الإطفاء: Extinguishing

- مسببات الحريق ووسائل المكافحة.
- كيفية تأمين المواقع الصناعية من الحريق وطرق الوقاية.

خدمات الأمن النوعية: Specific Safety Services

- المفرقعات – خصائصها وآثارها وتأمينها.
- الأجهزة المستخدمة.
- خدمات الأمن الصناعى.
- خدمات الأمن السياسى.
- خدمات الدفاع المدنى فى مواجهة احتمالات الخطر.

رابعا: التجارب والاختبارات: Experimenting Tests

يجب أن تجرى عدة تجارب للوقوف على كفاءة جهاز الدفاع المدنى فى تأدية مهمته والحفظ والتعاون الكامل بين أجهزة الدفاع المدنى فى المصنع أو المنشأة أو المرفق والأجهزة المحلية وطرق الإنذار وقيود الإضاءة ومدى استعداد العاملين وتفهمهم لمهام أعمالهم التى تدربوا عليها.

وطالما أن المناطق الصناعية ترتبط ببعضها فيمكنها أن تقدم معونة متبادلة فإنه يجب عمل تجارب بافتراض كارثة فى أكثر من منطقة صناعية للوقوف على تعاون الأجهزة وسوف يؤدى ذلك إلى أثر فعال فى تقليل الخسائر.

ومن الضرورى فى حالة التجارب والاختبارات أن تنظم لجنة الدفاع المدنى فى المصنع أو المنشأة أو المرفق المشرفون على هذه التجارب لتسجيل ملاحظتهم أثناء إجراء تلك الاختبارات – وتقييم كل تجربة عملية للوقوف على أوجه النقص بها والاستفادة مما يظهر من مشكلات لوضع الحلول العاجلة لها.

الخاتمة

إن الفكر التقدمى والتخطيط للمستقبل يستوجبان بذلك الجهد لتأمين ثرواتنا الاقتصادية حتى لا نفاجئ بما لا نتوقعه ويكون له الأثر غير المرغوب على اقتصادنا القومى وهذه الخطة خطوة إيجابية على الطريق لتثبيت دعائم نهضتنا الصناعية للتقدم بخطى ثابتة للدعم الاقتصادى لمصرنا الحبيبة.

والله تعالى ولى التوفيق،

مدير عام مصلحة الدفاع المدنى

لواء / محمد حلمى صديق

قرار رقم ٥٢٠ لسنة ١٩٨٣ فى شأن

اشتراطات الأمن والوقاية فى المبانى المرتفعة

Safety and Prevention Regulations in High Buildings

وزير الداخلية

بعد الاطلاع على القانون رقم ١٤٨ لسنة ١٩٥٩ فى شأن الدفاع المدنى معدلا بالقانون رقم ١٠٧ لسنة ١٩٨٢.

وعلى القانون رقم ٧٨ لسنة ١٩٧٤ فى شأن المصاعد الكهربائية.

وعلى القانون رقم ١٠٦ لسنة ١٩٧٦ فى شأن توجيه وتنظيم أعمال البناء. وبعد موافقة وزير الدولة للإسكان. وبناء على ما أرتآه مجلس الدولة

قـــرر:

مادة ١- يقصد بالمبانى المرتفعة فى تنفيذ أحكام هذا القرار كل مبنى يجاوز ارتفاعه ٣٠ مترا أو يزيد على عشر أدوار.

مادة ٢- على أصحاب المبانى المرتفعة تنفيذ اشتراطات الأمن والوقاية المبينة فى ملحق هذا القرار والتى تعتبر جزءا مكملا لشروط الترخيص.

مادة ٣- لا يسرى هذا القرار على المبانى المقامة قبل تاريخ العمل به إلا فى حالة إجراء تعديل بالمبنى يترتب عليه اعتباره مبنى مرتفعا على النحو المشار إليه فى المادة (١) من هذا القرار.

مادة ٤- تعتبر المبانى المرتفعة المقامة عند العمل بهذا القرار منشآت هامة، ويجب على أصحابها والمسئولين عن إدارتها تنفيذ خطة الدفاع المدنى لحمايتها بما يحقق درجة الوقاية اللازمة والقدرة على التدخل عند وقوع الحادث.

مادة ٥- تقوم سلطات الدفاع المدنى وفروعها بالمحافظات بالاتفاق مع الجهة الإدارية المختصة بمنع تراخيص البناء بالتحقق قبل منح الترخيص من توافر الاشتراطات المبينة فى هذا القرار كما نتولى التفتيش على المبانى أثناء التنفيذ وبعد إتمامها للتأكد من سلامة التنفيذ.

مادة ٦- ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية، ويعمل به من تاريخ نشره،

حسن أبو باشا

ملحق لقرار وزير الداخلية رقم ٥٢٠ لسنة ١٩٨٣

فى شأن اشتراطات الأمن الوقاية فى المبانى المرتفعة

البـــــاب الأول

الاشتراطات الواجبة للوقاية من الحريق

Anti-Fire Preventive Measures

بند ١- الموقع: Position

أن يكون المبنى وجهتين على الأقل تطل إحداهما على طريق لا يقل عرضه عن ٢٠ مترا وتطل الواجهة الأخرى على طريق أو ممر لا يقل عرضه عن ستة أمتار ويجوز فى الطريق التى تقل عن ٢٠ مترا وبحد أدنى ١٥ مـترا تكملة الحيز المطلوب بـالارتداد بالواجهة المسافة التى تساوى الفرق بين العرض القائم والعشـرين مـترا أمـام منتصـف واجهة البناء ويشترط أن تكون المسافة المتخلفة عن الارتداد خالية تماما من أى عوائق ومتصلة اتصالا تاما بالطريق العام.

بند ٢- الاعتبارات الإنشائية: Constructive Considerations

١- يقسم المبنى إلى أحجام تحاط كل منها بحوائط تقاوم النـيران لـمدة ٤ سـاعات ويجب ألا يزيد مساحة الحجم الواحد عن ٢٥٠٠ مـتر مربـع وتقـاوم الحوائـط حول الممرات الأفقية النيران لـمدة ساعتين علـى الأقـل بينمـا تقـاوم الحوائـط المحيطة بأبيار السلالم والمصاعد النيران لمدة ٤ ساعات.

٢- يعمل بروز من ذات سمـك ونـوع أسـقف الطوابـق أعـلا الفتحـات بالواجـهـة وبعرض لا يقل عن ٦٠ سم ويجوز الاستغناء عنه إذا كان زجاج هذه الفتحـات من النوع الآمن المقاوم للنيران.

٣- يجب ألا تزيد الحمولة الحرارية بالمبنى عن ٥٠ كجم٢.

٤- لا يسمح بتغطية الحوائط أو إيجاد أسقف معلقة من مواد قابلة للاحتراق فـى طريق الهروب كالممرات وأبيار السلالم – كما لا يسـمح بتغطيـة هـذه الممـرات بأغطية سهلة الاحتراق – كما يمنع اسـتخدام اللدائـن الصناعيـة التـى يصدر عنها كميات من الأدخنة والأبخرة السامة عند احتراقها فى أعمال التشطيب.

بند ٣- تدابير النجاة: Saving Measures

١- يزود المبنى بسلمين على الأقل. وتكون أبيار السلالم معزولة عن الممرات يعمل حاجز ضد الأدخنة. وذلك بترك مساحة (لوبى) بين اللمر وبئر السلم وتقفل هذه المساحة ببابين أحدهما على المر والآخر على بئر السلم يغلقان آليا (أبواب موقفة للدخان) وتصنع هذه الأبواب من مواد تقاوم النيران لمدة ساعة على الأقل.

٢- فى كل حجم من أقسام المبنى المحدد البند (٢) يخصص حيز ضمن غرف ومساحات المبنى المستخدمة يحاط بمبانى تقاوم النيران لفترة ٤ ساعات على الأقل ويكون هذا الحيز تام التهوية ليلجأ إليه الأفراد لحين وصول المساعدات، وذلك فى حالة حصارهم بالنيران.

٣- تستخدم وسيلة لدفع الهواء فى بئر السلم من أعلا البئر مع سحب الهواء من الممرات بمعدل ½ حجم الهواء المدفوع على الأقل وتعمل أجهزة التهوية آليا بواسطة وسيلة تتأثر بالأدخنة كما يمكن أن تعمل يدويا.

٤- يجب أن تتوافر فى المصاعد بالمبنى المرتفع الشروط التالية :

(أ) تصمم ٥٠٪ على الأقل من عدد المصاعد بالمبنى بحيث تعمل فى حالة نشوب حريق وتسمح بالإخلاء من الطوابق المهددة بخطر الحريق.

(ب) تغلق فتحات حوائط أبيار المصاعد المواجهة للمرات بأبواب تقاوم النيران وتزود بأجهزة حساسة للأدخنة تعمل على غلق الأبواب آليا عندما تصل الأدخنة إليها مع إمكانية فتح هذه الأبواب يدويا لإمكان مرور المصعد بالطابق الذى به النيران بأمان.

(جـ) تصمم المصاعد بحيث يمكن إنزالها للدور الأرضى فى حالة الحريق لإخلاء أى فرد يمكن أن يكون بداخلها.

(د) يخصص مصعد واحد على الأقل لرجال الإطفاء ويمكن تخصيص أكثر من مصعد وفقا لحجم المبنى على أن يكون موقع تلك المصاعد بجوار السلالم لإمكان عزلها عن الممرات باستخدام المساحة (لوبى) الموضحة بالبند (أ)

(هـ) تزود كابينة المصعد بتليفون يتصل بالمكان الرئيسى لمراقبة المبنى كما يراعى إمكان التحكم فى حركة الكابينة يدويا من الخارج.

(و) لا تقل حمولة الصاعدة عن ١٠٠٠ كيلو جرام.

(ز) تتصل مصاعد الإخلاء ومصاعد رجال الإطفاء بمصدر القوى الاحتياطي للطوارئ.

٥- تحدد إدارات وأقسام الدفاع المدنى والحريق المختصة مهبط طوارئ فى أى مكان ممهد للرياضة مثل أن يكون على بعد ٢ كيلو متر تقريبا من المبنى المرتفع ويصمم سطح أعلا المبنى الذى يزيد ارتفاعه عن ٢٠ طابقا بحيث يسمح ببناء مهبط للطائرات المروحية (هيلوكبتر) وفى حالة الأبراج المتعددة فى المبنى الواحد ينشأ مهبط على كل برج أو الاعتماد على مهبط واحد على أحد الأبراج بعمل وسيلة اتصل بين كل برج وآخر (مثل كوبرى) بإمكان الوصول إلى المهبط بسهولة ويجب أن يتوافر فى المهبط الشروط الآتية:

(أ) ألا تقل مساحة المهبط عن ١٥ × ١٥م٢ وتتحمل جهدا لا يقل عن ١٥ طن/م٢.

(ب) يرتفع المهبط ٢ متر على الأقل عن باقى مستوى السطح المحيط ليمنع الأفراد من الازدحام حول المهبط.

(جـ) يصل سطح المبنى بالمهبط بسلم متين بدرابزين.

(د) تدهن منطقة المهبط بشريط من الفلورسنت أحمر أو برتقالى اللون وتزد بإضاءة مناسبة للأغراض الليلية وتعمل الإضاءة من مصدر لتوليد القوى منفصل وليس من المصدر العام للمبنى.

(هـ) يحدد حرف H (اختصار كلمة Helicopter) بالدهان باللون الأبيض على سطح المهبط للتوجيه إلى منطقة الهبوط.

(و) أن يكون السلم الموصل لأعلا دور بالمبنى وبين السطح متدرج الارتفاع وليس معدنى عمودى.

(ز) يراعى عدم وجود أدوات سائبة أو أحجار صغيرة على سطح المبنى وأن تكون الهوايات أو أى تجهيزات أخرى متشابهة بعيدة عن مكان الهبوط.

بند ٤- وسائل التهوية وتصريف الدخان: Ventilation and Smoking

١- تقفل المجارى الرئيسية التى تمر بها الكابلات الكهربائية والتركيبات الأخرى فى كل دور بحواجز أو مصدات أفقية محكمة للدخان حتى تمنع وصوله للأدوار العليا.

٢- إذا كانت هناك ما يمنع وضع هذه المصدات فيزود المجرى بصمام فى أعلا فتحة بالسطح العلوى أو فى مسار الهواء يفتح آليا عند مرور الدخان على مكتشف النيران الحساس المركب فى هذا المجرى.

٣- تزود أنابيب ومجارى الهواء والتهوية بصمامات للوقاية من الحريق (خوانق للدخان واللهب) تغلق آليا فى حالة الحرائق وذلك بواسطة مكثفات للدخان حساسة.

٤- يمكن استخدام وسائل تكييف الهواء والتهوية فى سحب الأدخنة كما يمكن استخدام بئر السلم فى سحب الأدخنة إلى أعلا وذلك بإنزال المصاعد إلى الدور الأرضى وإمرار الأدخنة من فتحة معدة بالدور الذى يمتلئ بهذه الأدخنة.

بند ٥- أجهزة الإنذار عن الحرائق: Fire-alarm Systems

١- يزود المبنى بالأجهزة الحساسة لاكتشاف النيران والأدخنة مبكرا وكذلك بوسائل الإنذار الأخرى المناسبة ويكتفى فى المبانى السكنية تزويدها بهذه الأجهزة فى الممرات ومجارى التهوية – والتركيبات الأخرى وينبغى أن تكون وسائل الإنذار من الأنواع الإلكترونية الحديثة إذ أنها ستعمل أيضا مع معدات السلامة الآلية كالمعدات الخاصة بالوقاية من النيران والدخان وتشغيل الطلمبات وغير ذلك.

٢- تزود المبانى المرتفعة وعلى الأخص المستخدمة كفنادق أو مكاتب بتجهيزات الرشاشات التلقائية ويكون كل طابق مجهز بوسائل تحكم وإنذار خاصة به بينما توصل إشارات تشغيل فتحات الرشاشات بوسيلة الإنذار الرئيسية للمبنى.

٣- يزود المبنى بأجهزة الإطفاء اليدوية المناسبة التى تقرر أنواعها ومواقعها إدارات أو أقسام الدفاع المدنى والحريق المختصة.

بند ٦- الموارد المائية المطلوبة لعمليات مكافحة الحريق: Water - Supplies

١- يزود المبنى بصهريج مياه للاستعمال العام ومكافحة الحريق ويكون حجمه حوالى ١٠٠ م٣ أعلا المبنى ويمكن عمل عدد من صهاريج صغيره فى مختلف أقسام المبنى بدلا من صهريج واحد – ويجب ألا يقل ارتفاع أرضية الصهريج

العلوى عن سطح أعلا المبنى عن ٥ أمتار ويجب أن يتصل الصهريج بمصدر المياه الرئيسى بفتحتين.

٢- يجب أن يزود المبنى بمدادات المياه الرطبة بمعدل مداد واحد بقطر ١٠٢ مم لكل ٩٣٠ متر مربع من مساحة كل دور وتمر هذه المدادات بالساحة (لوبى) بجوار موقع السلالم الموضحة بالبند (٣-١) وتكون لكل مداد فى كل دور فتحتان قطر كل منها ٢,٥ بوصة وبمعدل تصرف قدرة ٣ لتر/ثانية على أن يكون أقل ضغط للمياه الخارجة عند أقصى فتحة ٣ كيلو/سم٣.

٣- يزود كل مخرج للمياه بالطوابق بصندوق به وصلتين خراطيم وقاذفين داخل صندوق بواجهة زجاجية.

بند ٧- التجهيزات الكهربائية والإضاءة: Electrical and Light Sets

١- يزود المبنى بمصدرين للقوى الكهربائية أحدهما المصدر الرئيسى والآخر احتياطى للطوارئ، ويعمل بواسطة آلات الاحتراق الداخلى ويصمم كل مصدر بحيث يغطى الاحتياجات الكاملة من القوى للمبنى.

٢- يجب أن تكون جميع التوصيلات الكهربائية من النوع المأمون للطوارئ وإعطاء العناية التامة لمداومة صيانة هذه التجهيزات والتركيبات دوريا.

٣- يزود المبنى بمانعة للصواعق طبقا للمواصفات العالمية.

بند ٨- الأنشطة الصناعية والتجارية Industrial and Commercial Activities

تخضع المحلات العامة التى يطلب أن تحتل جزءا من المبنى للقواعد العامة المنصوص عليها فى قوانين ولوائح الترخيص الخاصة بها بالإضافة إلى ما تراه أجهزة الترخيص والإطفاء المختصة من صلاحية إقامة مثل هذه المحال بالمبنى أو إضافة اشتراطات أخرى.

تدابير الدفاع المدنى
Civil Defense Measures

تلتزم المنشآت التى تعتبر مبنى مرتفعا وفق التعريف المشار إليه بالمادة الأولى من القرار بتنفيذ خطة الدفاع المدنى لحماية المنشآت بصفة عامة والتدابير الآتية بصفة خاصة:

بند ١- الإنذار Alarm

توفير جهاز إنذار مركزى بالمنشأة مرتبط بأجهزة إنذار متعددة منتشرة فى الطوابق والطرقات والمجرات لاستخدامه فى إبلاغ التعليمات والتصرفات الصحيحة لشاغلى المنشأة عند حدوث خطر الحريق.

- تأكيد إمكانية الإخطار الفورى لمركز الإطفاء عند حدوث الحرائق.
- تأكيد استدعاء الأفراد المحليين المختصين بمواجهة الحرائق وتنفيذ تدابير الدفاع المدنى من المنشأة للسيطرة الفورية.

بند ٢- الإخلاء: Evacuation

- توضع خطة لإخلاء المنشأة من شاغليها ترتكز على العناصر الرئيسية الآتية:
- إخلاء الأفراد الموجودين بالدور المعرض فعلا لخطر الحريق.
- استخدام سلالم الطوارئ باعتبارها الوسيلة الرئيسية للهروب وذلك وفق التصميمات الهندسة (خارج المبنى) يكون الوصول إليها عن طريق شرفة بهو خارجى أو داخلى أمن ضد النيران والدخان.
- استخدام المصاعد الاحتياطية المخصصة لرجال الإطفاء فى عمليات الإخلاء والإنقاذ (كابين المصعد من مواد غير قابلة للاشتعال – متحرك فى داخل تجويف من مواد تقاوم الحرائق).
- استخدام الوسائل الفنية الأخرى المتاحة والمجربة مثل:
  - الروافع
  - الأنابيب الانزلاقية.
  - الطائرات المروحية – القفز على وسائد منفوخة.

بند ٣- التدخل والسيطرة: Interference and Control

- عند وقوع أخطار حريق تنفذ تدابير الدفاع المدنى المحلية (إنذار – إطفاء – إنقاذ – سيطرة على مصادر الخطر... الخ) مع إخطار مركز الإطفاء.
- تقوم قوات الإطفاء بالتدخل واتخاذ كافة التدابير المخصصة للسيطرة على الموقف بالتعاون مع باقى الخدمات المعاونة (إخلاء – إنقاذ) وفق الخطة الموضوعة لكل منشأة مع الإفادة بالتجهيزات السابقة المخصصة لأعمال الإطفاء.

تفسير المصطلحات الفنية

بند ١- مقاومة العنصر للنيران: Fire – Resist and Clements

هى الفترة الزمنية اللازمة لتأدية العنصر لوظائفه وقت عرضه لنيران الحريق وفيما يلى جدول يبين عناصر البناء الأساسية ومدى مقاومتها للنيران.

العنصر Element	مواد الإنشاء Constructive Materials	السمك بالبوصة	مدى المقاومة بالمصاعد
الحوائط والجدران والأسقف والأرضيات Walls, (eilimgs and Bfoors	الطوب الأحمر الاصم	٩	٦
	الطوب المجوف	١١	٦
	الأسمنت المسلح	٨	٦
	طوب الأسمنت	٩	٤
الأبواب Doors	الخشب الصلد	١	٠,٥
	الخشب الصلد	٢	١
	خشب مغطى من الجانبين بألواح معدن	١	٢
الأعمدة والكمرات المحملة للاثقال Columns and Beams	الأعمدة الخرسانية	١٢	٤
	كمرات الأسمنت المسلح	٣	٤

بند ٢- الأبواب المقاومة للنيران: Fire – Resistance Doors

هى أبواب روعى فى تكوينها أن تكون من مواد لا تتأثر بفعل اللهب أو الحرارة وغير موصلة لها وذلك لفترة زمنية ويجب أن تكون الأبواب مقاومة للنيران مغلقة عند حدوث حريق حتى تفى بالغرض المخصصة من أجله فإذا استدعى الأمر تواجدها مفتوحة فيجب تزويدها بوسيلة تلقائية تعمل على غلقها إذا اتصل بها لهب أو حرارة الحرائق. وتوجد أنواع أخرى من الأبواب يطلق عليها الأبواب المتأرجحة وهى أبواب متأرجحة فى الاتجاهين وتظل مغلقة بواسطة زمبرك ويطلق عليها أحيانا الأبواب التى تغلق تلقائية.

وهى شائعة الاستعمال بالمطاعم والفنادق وينتفع بها لأغراض الوقاية من خطر الحريق إذا ركبت عليها الفتحات الموصلة بمواقع السلالم والطرقات لمنع انتشار الدخان عند حدوث حريق ويراعى أن تكون مركبة بإحكام على كل مساحة الفتحة.

بند ٣- المداد الرطب: Wet - Riser

عبارة عن ماسورة من الحديد المجلفن لا يقل قطرها عن ٤ بوصة تمتد رأسيا إلى أعلا المبنى ويركب عليها حنفيات حريق بطوابق المبنى ويتوافر داخل الماسورة المياه بصفة مستمرة لأغراض المكافحة – لذلك ينبغى أن يتغذى من مصدر المياه متصلة وكافية. كما ينبغى أن يزود المداد بطلمبات لتقوية الضغط تعمل بوصلتين مختلفتين وجاهزة للتشغيل أتوماتيكيا عند هبوط الضغط أو التصرف حيث لا يقل الضغط عند أعلا مخرج من المداد عن ٤٠ رطل على البوصة المربعة.

قانون رقم ٥٨ لسنة ١٩٧٣

تنظيم صناعة أجهزة إطفاء الحريق وتعبئتها

باسم الشعب

رئيس الجمهورية

قرر مجلس الشعب القانون الأتى بنصه وقد أصدرناه

مادة ١- تسرى أحكام القانون رقم ٢١ لسنة ١٩٥٨ فى شأن تنظيم الصناعة وتشجيعها على مصانع أجهزة إطفاء الحريق وملحقاتها أو قطع الغيار الخاصة بها وعلى جهات تصنيع وتجهيز وتعبئة المواد الكيماوية بها وذلك أيا كانت تكاليف إقامة تلك المصانع أو تلك الجهات.

كما تسرى أحكام القانون المشار إليه على المصانع والجهات القائمة وقت العمل به القانون وعليها أن تقدم بطلب خلال ثلاثين يوما من تاريخ العمل بهذا القانون إلى مصلحة الرقابة الصناعية لقيدها فى السجل المعد لذلك.

مادة ٢- يجب أن تكون أجهزة إطفاء الحريق وملحقاتها مطابقة للمواصفات القياسية المصرية التى تصدرها الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى أو المواصفات الأجنبية التى تعتمدها الهيئة ويسرى هذا الحكم على ما يستورد أو يصدر من تلك الأجهزة وملحقاتها.

مادة ٣- تلتزم مصانع أجهزة إطفاء الحريق بالآتى:

١) إعداد سجلات تثبت بها كميات منتجاتها من هذه الأجهزة وأرقامها المسلسلة وملحقاتها والأجهزة ونتائج الاختبارات والفحص التى أجرتها وأسماء وعناوين الجهات التى حصلت على إنتاجها.

٢) أن تبين عل كل جهاز معد للبيع بطريقة واضحة وغير قابلة لمحو تاريخ الصنع واسم المنشأ وما يفيد صنعة طبقا للمواصفات القياسية المعتمدة كما يبين على الجهاز طريقة الاستعمال.

٣) إصدار شهادة صلاحية لكل جهاز يتم إنتاجه بمعرفتها ينص فيها على أن الجهاز مصنع طبقا للمواصفات القياسية المعتمدة وأنه قد اجتاز الاختبارات والفحوص وتحققت فيه الاشتراطات المنصوص عليها فى تلك المواصفات وتشمل هذه الشهادة على الأخص. البيانات الآتية :

(أ) اسم المنشأ وعلامتها التجارية.

(ب) الرقم المسلسل للجهاز.

(ج) تاريخ الترخيص الممنوح للمنشأة بالتصنيع.

(د) تاريخ إجراء اختبار الضغط على الجهاز.

(هـ) مدة صلاحية الجهاز وموعد إعادة الاختبار.

٤) أن توفر فى مكان الإنتاج المعدات اللازمة لإجراء الاختبارات والفحوص للتحقق من الاشتراطات المنصوص عليها قانونا فى المواصفات القياسية وعليها أن توفر بوجه خاص أجهزة اختبار الضغط وذلك كله خلال ثلاثة أشهر من تاريخ العمل بهذا القانون.

مادة ٤- مع عدم الإخلال بحق السلطات المختصة فى فحص أجهزة إطفاء الحريق المستوردة من الخارج يجب أن يصحب كل جهاز شهادة صلاحية صادرة عن جهة الإنتاج وتعامل الشهادات الصادرة طبقا للمواصفات الأجنبية المعتمدة لدى الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى معاملة الشهادات الصادرة من جهات الإنتاج المحلية المشار إليها بالفترة ٣ من المادة الثالثة.

أما الشهادات الصادرة على غير ذلك فتعرض على الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى لإبداء الرأى فى شأنها بالاتفاق مع مصلحة الدفاع المدنى.

مادة ٥- على كل حائز عند العمل بهذا القانون لجهاز إطفاء حريق لم يحصل على شهادة الصلاحية المنصوص عليها فى المادة الثالثة أن يتقدم إلى الإدارة الهندسية والميكانيكية بالمجالس المحلية المختصة خلال ستة أشهر من تاريخ العل بهذا القانون لاتخاذ اللازم نحو فحص واختبار الجهاز والحصول على شهادة بصلاحيته.

وتقوم الإدارة الهندسية والميكانيكية بالمجالس المحلية المختصة بإجراء اختبار جميع أجهزة إطفاء الحريق المستعملة المحلية والمستوردة التى يحددها قرار وزير الصناعة وفى المدة التى يحددها هذا القرار.

مادة ٦- يقتصر الاشتغال بتعبئة المواد الكيماوية الخاصة بأجهزة إطفاء الحريق فى عبوات معدة لتداول وكذلك الاشتغال بتعبئة هذه المواد داخل الأجهزة على الجهات التى تقيد فى سجلات مصلحة الرقابة الصناعية.

وعلى الجهات التى تشتغل بالتعبئة وقت العمل بهذا القانون أن تتقدم خلال ثلاثين يوما من تاريخ العمل به بطلب إلى مصلحة الرقابة الصناعية لقيدها فى السجل المعد ذلك

مادة ٧- على الجهات التى يرخص لها فى الاشتغال بتعبئة المواد الكيماوية فى عبوات معدة للتداول أن تستعمل فى التعبئة العبوات المعتمدة نماذجها من مصلحة الرقابة الصناعية على أن توضع عليها العلامة التجارية للجهة التى قامت بالتعبئة.

مادة ٨- على الجهات التى يرخص لها فى الاشتغال بتعبئة المواد الكيماوية داخل أجهزة إطفاء الحريق إعداد سجلات تثبت فيها عدد الأجهزة التى تم ملؤها وأرقامها المسلسلة وأسماء وعناوين الجهات التى تمت التعبئة لحسابها وتخطر بذلك مصلحة الرقابة الصناعية ومصلحة الدفاع المدنى.

ويحظر ملء أجهزة إطفاء الحريق إلا إذا كانت مصحوبة بشهادة الصلاحية المنصوص عليها فى الفقرة الثالثة من المادة الثالثة أو المادة الرابعة.

مادة ٩- تلتزم الجهات التى تشتغل بتعبئة أجهزة إطفاء الحريق بأن تقدم إلى كل من يتم لحسابه تعبئة أى جهاز شهادة تفيد أن المواد المعبأة مطابقة للمواصفات القياسية المعتمدة وتشمل هذه الشهادة البيانات الآتية :

(١)اسم جهة التعبئة وعلاماتها التجارية.

(٢)رقم الجهة فى سجلات مصلحة الرقابة الصناعية.

(٣)نوع المواد الكيماوية ومصدرها.

(٤)تاريخ التعبئة ومدة الصلاحية.

(٥)رقم الجهاز وأسم المصنع المنتج.

مادة ١٠- يصدر وزير الصناعة القرارات المحددة لرسوم تعبئة أجهزة الإطفاء وإجراءاته.

مادة ١١- مع عدم الإخلال بتطبيق أى عقوبة أشد يعاقب على مخالفة أحكام هذا القانون واللوائح والقرارات المنفذة له بالحبس مدة لا تتجاوز ستة أشهر. وبغرامة لا تقل عن مائتى جنيه ولا تجاوز ألف جنية أو بإحدى هاتين العقوبتين ومصادر الجهاز.

وفى حالة العود يجوز الحكم بغلق المصنع أو جهة التعبئة مدة لا تقل عن شهر ولا تجاوز ثلاثة أشهر.

مادة ١٢- ينشر هذا القانون فى الجريدة الرسمية، ويعمل به من تاريخ نشره ولوزير الصناعة إصدار القرارات اللازمة لتنفيذه.

يبصم هذا القانون بخاتم الدولة، وينفذ كقانون من قوانينها،

صدر برياسة الجمهورية فى ٢٩ جمادى الآخرة سنة ١٣٩٣ (٢٩ يوليه سنة ١٩٧٣)

أنور السادات

قرار وزارى رقم ٣٩٨ لسنة ١٩٨٦

بتعديل بعض أحكام القرار رقم ١٦٤٩ لسنة ١٩٥٦

فى شأن

الاشتراطات العامة الواجب توافرها فى مستودعات ومحل بيع وطلمبات البترول ومحطات تموين السيارات

(المادة الأولى)

يستبدل بنصوص البند (١) من المادة (١) والبندين (٢) و(٦) من المادة (٧) والبند (٢) من المادة (٨) من القرار رقم ١٦٤٩ لسنة ١٩٥٦ المشار إليه النصوص الآتية :

مادة ١- بند (١) إلا تنشأ مساكن داخل مستودعات أو مخازن البترول كما لا تنشأ مبان فوق الصهاريج أو المخازن أو غيرها من المنشآت التى تخزن فيها المواد البترولية فيما عدا المحال الصغيرة للبيع بالتجزئة.

ويجوز للجهة المختصة التصريح بإقامة جراجات أو أماكن لإيواء السيارات من طابق واحد أو متعددة الطوابق فوق محطات تموين وخدمة السيارات، كما يجوز عمل مظلة من مواد غير قابلة للاحتراق أعلى طلمبات التوزيع فى محطات تموين وخدمة السيارات المكشوفة.

مادة ٧- بند (٢) إلا تزيد السعة الإجمالية لصهاريج طلمبات الأرصفة على ٣٠٠٠٠ لتر بشرط إلا تزيد سعة الصهريج الواحد على ١٥٠٠٠ لتر.

بند (٦) إلا يزيد عدد الطلمبات أمام المحل على ثلاث وإلا تقل المسافة بين أية طلمبة فى مجموعة طلمبات مقامة أمام محل وأية طلمبة فى مجموعة مقامة أمام محل آخر عن ١٠٠ متر إذا كانت على جانب واحد من الطريق وعن ٥٠ مترا إذا كانت على الجانب الآخر من الطريق.

مادة ٨- بند (٢) أن تكون صهاريج المواد البترولية تحت سطح الأرض وإلا تزيد سعة الصهريج الواحد على ٢٢٥٠٠ لتر ويجوز تعدد الصهاريج فى المحطة الواحدة بشرط إلا تزيد سعتها الإجمالية على ١٢٠٠٠٠ لتر من المواد البترولية بجميع أنواعها.

ويجوز مضاعفة كميات المواد البترولية فى حالة وجود محطة بواجهتين على طريقين متوازين بحيث تسمح سعتها بتخزين هذه الكمية.

ويجب أن توضع الصهاريج داخل حدود المحطة، على أن تكون فتحة الملء على مسافة لا تقل عن خمسة أمتار من هذه الحدود، ويجوز إنشاء فتحة ملء واحدة الصهاريج متعددة على أن يتوافر فيها شرط المسافة المشار إليه.

ويجوز تخزين وبيع منتجات بترولية من النوع (أ) فى عبوات محكمة الغلق بكميات لا تزيد على ٤٥٠ لترا من النوع (د) بكمية تسمح بها سعة المكان وذلك بالإضافة إلى ما ورد فى هذا البند على أن توضع داخل مبنى المحطة وفى حالة إضافة صهاريج زيوت التزييت يجوز وضعها داخل مبنى المحطة بشرط أن تكون فتحة الملء خارج المبنى.

(المادة الثانية)

يضاف إلى المادة (٨) من القرار رقم ١٦٤٩ لسنة ١٩٥٦ المشار إليه بند جديد برقم (٤ مكررا) نصه الآتى:

مادة ٨- بند (٤ مكررا) إلا تقل المسافة بين محطات التموين وبين جسور النيل أو الترع أو المصارف العامة عن المسافات المحددة فى المادة (٥) من قانون الرى والصرف الصادر بالقانون رقم ١٢ لسنة ١٩٨٤.

وتلتزم هذه المحطات بعمل بيارات مصممة لحفظ المخلفات غير المعالجة وعدم صرف هذه المخلفات فى النيل أو غيره من مجارى المياه إلا بعد معالجتها وفقا لأحكام القانون رقم (٤٨) لسنة ١٩٨٢ فى شأن حماية نهر النيل والمجارى المائية من التلوث.

(المادة الثالثة)

تضاف إلى القرار رقم ١٦٤٩ لسنة ١٩٥٦ المشار إليه مادة جديدة برقم (٨ مكررا) نصها الآتى:

مادة (٨ مكررا) مع مراعاة أحكام المواد (١)، (٦)، (٨) من هذا القرار يجوز إقامة محطات تموين وخدمة السيارات أسفل المنشآت المخصصة جراجات فقط على أن تتوافر الاشتراطات الآتية:

أولا- يجب أن تتوافر فى موقع المحطة الشروط الآتية:

(١)أن يكون الموقع على طريق عام واحد أو أكثر بشرط ألا يقل عرض الطريق عن عشرين مترا.

(٢)أن تبعد مداخل المحطة عن مداخل المجاورات بمسافة لا تقل عن أربعة أمتار.

(٣)ألا يقل منسوب المحطة عن منسوب الطرق المحيطة بالموقع.

(٤)ألا تكون فتحات الدخول والخروج مشتركة.

(٥)أن تقر صلاحية موقع المحطة لجنة فنية متخصصة يصدر بتشكيلها قرار من وزير الإسكان والمرافق من ممثلى وزارات الإسكان والمرافق والبترول والثروة المعدنية والداخلية (الدفاع المدنى).

ثانيا- يجب أن تتوافر فى مبنى المحطة الشروط الآتية:

(١)أن تنشأ المحطة من هيكل من الخرسانة المسلحة.

(٢)ألا توجد أية إنشاءات أو إشغالات تحت المساحة المخصصة للمحطة.

(٣)ألا توجد أية فتحات بين المحطة وبين أفنية أو مناور المبنى المخصصة للإنارة وألا تمر مواسير الشفط وغرف صرف المبنى داخل المحطة.

(٤)أن تكون غرف المحركات والمحولات وطلمبات ضخ المياه وأجهزة التسخين والقزافات وأجهزة تكييف الهواء ومواسير البخار أو المياه الساخنة وأجهزة رفع مياه الصرف للمجارى العامة وأماكن تجميع القمامة وما شابهها منفصلة عن المحطة انفصالا تاما بالمبانى.

(٥)ألا يقل الارتفاع الخالص لسقف المحطة عن أربعة أمتار من أعلى منسوب أرض المحطة.

(٦)أن يمتد سقف المحطة بروز سقيفة) من ذات المواد والسمك بطول واجهات المحطة وبعرض لا يقل عن نصف عرض الرصيف وبحد أدنى متر ونصف.

(٧)أن تكون مقاومة الأسقف والأعمدة للنيران لمدة ثلاث ساعات على الأقل.

(٨)ألا تقل المسافة بين محور طلمبة المحطة والأماكن المجاورة للمحطة عن خمسة أمتار.

(٩)أن تزود المحطة بغرف لحجز المواد البترولية المختلفة يتم إنشاؤها طبقا للأصول الفنية.

ثالثا- يجب تزويد المحطة بالآتى:

(١)نظام إنذارى يدوى.

(٢)مبينات أرضية لقياس درجة تركيز أبخرة البترول لوقف تشغيل الطلمبة إذا زاد على الحد المسموح به.

(٣)مداد جاف ذى فتحات خارج المحطة لفتح مياه الإطفاء وحنفية حريق.

(٤)تجهيزات وأجهزة إطفاء طبقا لما هو مقرر بمحطات تموين وخدمة السيارات.

(٥)إنارة من النوع المقاوم للحريق والانفجار.

رابعا- يجب أن يتوافر فى صهاريج الوقود الأرضية الاشتراطات الآتية:

(١)أن تكون جدران الصهاريج مزدوجة.

(٢)أن يعمل بنظام رجوع الأبخرة من الصهريج الأرضى إلى السيارة الصهريجية عند ملء الصهريج الأرضى.

(٣)أن تكون فتحة الملء على الشارع ومزودة بصمام فى لولب ضاغط يحكم فصل الصمام تلقائيا ولا يفتح هذا الصمام إلا بعد تعشيق صمام آخر محكم الغلق ذى لولب مركب فى نهاية خرطوم السيارة الصهريجية وألا تكون بفتحة الملء أية تجهيزات أخرى بخلاف الصمام المذكور.

(٤)ألا تقل المسافة بين فتحة الملء وبين أقرب حد من مداخل ومخارج الجراج عن أثنى عشر مترا.

(٥)أن تبتعد فتحة الملء عن مداخل المبانى المجاورة بمسافة لا تقل عن عشرة أمتار مقاسه من خط الدخول لهذه الفتحة.

(٦)أن تزود الصهاريج بهواية بارتفاع مناسب لا يقل عن مترين مزودة بصمام يسمح بدخول الهواء ولا يسمح بخروج الأبخرة البترولية.

(٧)أن يزود الصهريج بعوامة وصمام لمنع طفح المنتجات البترولية عند ملء الصهريج.

خامسا- يجب أن يتوافر فى الجراج متعدد الطوابق الذى يقام أعلى محطة تموين وخدمة السيارات الاشتراطات المنصوص عليها فى القرار رقم ١٤٧ لسنة ١٩٧٦ المشار إليه بالإضافة إلى الشروط الآتية:

(١)أن تكون المبانى جميعها من الخرسانة المسلحة.

(٢) ألا يعمل فى الجراج بنظام المصاعد لرفع وإنزال السيارات ويقتصر على التصميمات التى تعمل بواسطة الممرات فى الصعود والنزول.

(٣) ألا تقل فتحات الدخول والخروج عن مترين ونصف المتر وفى جهتين مختلفتين.

(٤) ألا تقل مساحة الطابق الواحد عن ألف متر مربع وألا يقل ارتفاع الطابق الواحد عن مترين ونصف.

(٥) إذا زادت مساحة الجراج عن خمسة آلاف متر مربع تفصل أجزاؤه بحوائط كاملة الارتفاع.

(٦) أن يكون ارتفاع مبنى الجراج طبقا لأحكام قانون المبانى بشرط ألا يزيد على خمسة وعشرين مترا ولو كان عرض الشارع يسمح بأكثر من ذلك.

(٧) أن يراعى فى التصميم أن تكون جوانب الطوابق المفتوحة ذات حواجز مناسبة لحجز السيارات بحيث تترك مساحة طافية للتهوية.

(٨) أن يزود الجراج بمسالك خروج اضطرارى للأفراد بحيث لا تزيد المسافة من أى مكان للدخول إلى السلم على ثلاثين مترا.

(٩) أن تتحمل الجدران الحرارة لمدة ساعتين على الأقل وأن تتحمل الأعمدة والأسقف الحرارة لمدة ثلاث ساعات على الأقل.

(١٠) أن تزود الطوابق بمداد جاف وحنفية حريق بكل أربعمائة متر مربع وتوضع أجهزة إطفاء يدوية بالبودرة الكيماوية متعددة الأغراض بكل مائتى متر مربع.

(١١) أن تزود الطوابق بنظام إنذار حريق يدوى ذى الأزرار.

(١٢) أن تزود الطوابق بإذاعة داخلية.

(١٣) أن يزود المبنى بغرفة تحكم ولوحة تسجيل لربط الإنذار ومستشعرات الأبخرة البترولية والإذاعة الداخلية.

(١٤) أن يخصص عدد كاف من الأفراد للقيام بمهام خدمة السلامة وأمن الحريق بالمحطة والجراج.
(١٥) أن تطبق أحكام نظام وتعليمات منع مصادر الاشتعال على اختلاف أنواعها.

(المادة الرابعة)

ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية، ويعمل به من تاريخ نشره.

تحريرا فى ٢/ ٩/ ١٩٨٦

وزير الإسكان والمرافق

مهندس/ عبد الرحمن لبيب

المواصفات القياسية المصرية

أجهزة إطفاء الحريق اليدوية التى تعمل بالمسحوق الكيماوى الجاف

مقدمة

هذه المواصفات تلغى وتحل محل المواصفات القياسية رقم ٧٣٤ – لسنة ١٩٧٨ والتى سبق قيدها ونشرها بالسجل الرسمى للمواصفات القياسية فى ١٩/ ١٠/ ١٩٦٦.

١. المجال: تختص هذه المواصفات القياسية بتصنيع وتداول أجهزة إطفاء الحريق اليدوية التى تعمل بالمسحوق الكيماوى الجاف سعات ١، ٢، ٣، ٦، ٩، ١٢ كجم كما تعرضت لتوصيف أجهزة الإطفاء المخصصة لتأمين سيارات الركوب.

٢. تعاريف عامة

٢/ ١ جهاز الإطفاء اليدوى:

جهاز إطفاء حريق سهل الحمل ويكون صالحا للاستعمال المباشر سواء كان من النوع الذى يعمل بالضغط المخزون أو بأسطوانة ضغط داخلية أو خارجية على ألا يتعدى وزنه كاملا بالعبوة واحدا وعشرين كجم.

٢/ ٢ جهاز الإطفاء ذو الضغط المخزون:

جهاز إطفاء حريق يحتوى على كل من عبوة الإطفاء والغاز الطارد لها فى نفس الحيز من الجهاز.

٢/ ٣ جهاز الإطفاء ذو الأسطوانة الخارجية:

جهاز إطفاء حريق مزود باسطوانة غاز خارجية تحتوى على غاز طارد مناسب.

٢/ ٤ جهاز الإطفاء ذو الأسطوانة الداخلية:

جهاز إطفاء حريق مزود باسطوانة غاز داخلية تحتوى على غاز طارد مناسب.

٢/ ٥ البدن:

الجزء من جهاز الإطفاء ولا يقل ضغط الاختبار فيه عن ٣٥كجم/سم٢ والذى يحتوى فى بعض الأحيان على الغاز الطارد للعبوة أيضا.

٢/٦ اسطوانة الغاز الداخلية (الخرطوشة):

اسطوانة ذات ضغط عال تحتوى على غاز مناسب لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال والغرض منه أن يقوم بوظيفة الغاز الطارد للعبوة وتوضع الأسطوانة داخل بدن الجهاز ويتم تشغيلها عن طريق الثقب لرق معدنى بأعلاها يحجز الغاز الطارد للعبوة أو عن طريق وسيلة أخرى مأمونة تؤدى الغرض.

٢/٧ اسطوانة الغاز الخارجية:

اسطوانة ذات ضغط عال تحتوى على غاز مناسب لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال الغرض منه أن يقوم بوظيفة الغاز الطارد للعبوة. وتركب الأسطوانة خارج بدن الجهاز وتكون مزودة بصمام يتم فتحه عند التشغيل على أن يكون الصمام مزودا بوسيلة لتصريف الضغط عند زيادته عن الحد المسموح.

٢/٨ حامل جهاز الإطفاء:

هو وسيلة مناسبة ومأمونة لتثبيت جهاز الإطفاء بما يتناسب مع الغرض منه، سواء إلى الحائط أو على الأرض أو بالمركبات المتحركة.

٢/٩ السعة الأسمية للجهاز:

كمية المسحوق الكيماوى الجاف بالوزن التى يحتويها الجهاز ويسمح بتفاوت فى حدود ± ٣٪ من وزنها الأسمى.

٢/١٠ عبوة الجهاز:

كمية المسحوق الكيماوى الجاف المخصصة لتعبئة الجهاز حسب سعته وتكون غير سامة ولها القدرة الإطفائية المطلوبة مع الاحتفاظ بخوصها الميكانيكية من انسيابية وعدم تعجن وتحجر وعدم تأثر بالرطوبة وقابلية للتخزين الطويل، دون أن تتأثر خوصها الطبيعية والكيميائية بذلك ولا ينتج عند تخزينها أى تفاعلات كيميائية.

٢/١١ ضغط التشغيل:

الضغط الذى يحدده المنتج والمكافئ لتشغيل الجهاز بالكفاءة المطلوبة وآذى لا يتجاوز ١٧,٥كجم/سم٢.

٢/١٢ ضغط الاختبار:

الضغط الذى يتم إجراء اختبار أجهزة الإطفاء عليه للتأكد من صلاحيتها ويتم بمعرفة المنتج وذلك على كل جهاز من دفعة الإنتاج بالكامل، ولا يقل ضغط الاختبار

عن ضعف ضغط التشغيل بحد أدنى ٣٥ كيلو جرام/سم٢ وذلك لمدة ثلاث دقائق كحد أدنى لا يطرأ خلالها أى تغيير فى الشكل الخارجى للجهاز أو تظهر عليه أى آثار تسرب.

١٣/٢ ضغط الانفجار:

الضغط الذى يجرى لاختبار عدد من العينات بمعرفة المنتج لا تقل عن ٥ فى الألف من كل دفعة إنتاج لمعرفة تحمل بدن الجهاز أو أجزائه بحيث لا يقل عن ضعف ضغط الاختبار بحد أدنى ٧٠كجم/سم٢ لمدة ثلاث دقائق دون حدوث تصدع فى البدن يؤدى لتسرب الضغط ويزاد الضغط بعد ذلك تدريجيا إلى أن يحدث التصدع والذى يجب ألا يقع فى مناطق اللحامات سواء طولية أو خلافه أو فى الفلنشات، كما يجب ألا ينجم عن التصدع انفصال أى جزء من أجزاء الجهاز.

٣. اشتراطات فنية للتصنيع

١/٣ البدن:

يصنع البدن بحيث يتحمل ضغطا انفجاريا يتعدى ٧٠كجم/سم٢ وفى حالة تصنيعه من الصاج المسحوب على البارد المتمتع بقابلية جيدة للتشكيل والسحب يراعى ألا يقل السمك عند أى موضع فيه عن ١,٥ مم بالنسبة للأجهزة حتى سعة ٦كجم وعن ٢ مم بالنسبة للأجهزة التى تتعدى ذلك ولا يقل سمك الوجه والقاع فى كل الأحوال عن ٢مم ، وعلى المنتج أن يقوم باختبار الخامات وكذا الأجزاء المشكلة خلال مراحل الإنتاج بما يتمشى مع المواصفات القياسية المصرية م ق م ٨٩/١١١٠ الخاصة بالصفائح والألواح والشرائط الصلب جـ١ (الصفائح المدرفلة على البارد).

١/١/٣ لا يتعارض تصميم البدن أو وسائل إنتاجه مع الشروط المنصوص عليها بالمواصفات القياسية لأوعية الضغط التى تعتمدها الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى.

٢/١/٣ ألا تجرى أى عمليات برشمة أو لحامات إصلاحية (تلقيط) فى تصنيع البدن.

٣/١/٣ أن تتفق وسائل اللحام المستعملة مع ما نصت عليها المواصفات القياسية المصرية م ق م ١٩٦٧/٩٢٤ الخاصة بلحامات أجهزة إطفاء الحريق اليدوية وبما لا يتعارض مع المواصفات الخاصة بلحام أوعية الضغط.

٣/ ٤/١ يشكل وجه وقاء الجهاز بالكبس على البارد بحيث لا يقل السمك عند أى موضع عن ٢مم ولا يجوز تشكيله بطريقة الطرق أو الجمع أو أى طريقة تؤثر على بنية المعدن.

٣/ ٥/١ يحتوى البدن على وسيلة لتعليق الجهاز بواسطة حامل يكفل له التثبيت إلى الحائط أو على الأرض أو بالمركبات بطريقة مأمونة.

٣/ ٦/١ لا يحتوى البدن على فتحات بخلاف فتحة مجموعة الرأس ويسمح فى حالة الأجهزة ذات أسطوانة الضغط الخارجية بفتحة أخرى لدخول وصلة الغاز الطارد.

٣/ ٧/١ يجوز تصنيع البدن من سبيكة الألومنيوم أو أى سبيكة معدنية أخرى بالنسبة للسعات ٢,١جم فقط بشرط أن يكون قطعة واحدة خالية من اللحامات وأن يجتاز الاختبارات المنصوص عليها بهذه المواصفات.

٣/ ١ أسطوانة الغاز:

تتحمل أسطوانة الغاز سواء كانت داخلية أو خارجية ضغطا انفجاريا لا يقل عن ٦٠٠كجم/سم٢ وأن تكون ذات سعة مناسبة تكفى لتفريغ العبوة طبقا للوارد بالبند ٥/٤ والجدول رقم (١) وبما لا يتعدى ضغط التشغيل المسموح به للجهاز وتكون الأسطوانة الخارجية مصنوعة من قطعة واحدة خالية من أى لحامات.

جدول رقم (١)

سعة الجهاز الاسمية كجم	زمن التفريغ زمن التفريغ دون انقطاع (ثانية)	
	حد أدنى	حد أقصى
١	٦	١٠
٢	٧	١٢
٣	٨	١٤
٦	١٠	١٨
٩	١٢	٢٠
١٢	١٥	٢٢

٣/٣ المقبض:

يصمم مقبض الجهاز بحيث يكفل الأمان لمستعمل الجهاز ويسمح بالقبض عليه باستعمال ٤ أصابع بحيث يمكن حمل الجهاز وتشغيله أثناء الحركة والمناورة بسهولة وكفاءة.

٤/٣ فتحة وطبة التعبئة:

تكون فتحة التعبئة، وكذا الطبة الخاصة بها مهيأة لأن تفتح وتغلق بدون استعمال وسائل خاصة خلاف المفاتيح والعدد العادية كما يجب أن يكفل التصميم إمكان تسرب الضغط عند القيام بفك الطبة عند وجود ضغط داخلى بالجهاز وأن يكون معدن الطبة من النحاس أو سبائكه وأن يكون المعدن مطابقا لما نصت عليه المواصفات القياسية المصرية م ق م ١٩٦٢/٢٤٦ الخاصة بسبائك النحاس وبما لا يسمح بحدوث صدأ بين الطبة وفتحة التعبئة ويجب أن تحقق فلانشة فتحة التعبئة الإحكام الكافى والمأمون.

٥/٣ صمام الأمان:

تزود الأجهزة التى تعمل بأسطوانة الضغط الداخلية أو الخارجية بصمام أمان يعمل تلقائيا عند زيادة الضغط عن المسموح به ويكون ذلك بحيث لا يسمح بتعدى ضغط الاختبار المنصوص عليه.

٦/٣ مبين ضغط التشغيل:

تزود أجهزة الضغط المخزون بوسيلة مناسبة لبيان ضغط التشغيل داخل الجهاز ويكون ذلك عن طريق مبين للضغط (مانومتر) يوضح بصورة دائمة الضغط داخل الجهاز على أن يكون من نوعية جيدة لا يلحق بها العطل نتيجة للاستعمال المستمر أو بتأثير المسحوق الكيماوى الجاف بحيث يكون مرقوما عليه باللونين الأحمر والأخضر مجال الصلاحية وما دون ذلك، وثلاث قراءات على الأقل للضغط الداخلى مرقومة بالكيلو جرام/سم٢ أو ثلاث قراءات أخرى مماثلة تحقق الغرض وتسمح بمراكعته والتحقق من صحته.

٧/٣ مراجعة وتفريغ الضغط الداخلى:

تزود أجهزة الضغط المخزون بوسيلة إضافية يمكن عن طريقها مراجعة سلامة مبين الضغط (المانومتر) وكذا تفريغ الضغط قبل البدء فى فك مجموعة الرأس سواء لإجراء عمليات الصيانة أو خلافه.

٨/٣ آلية التشغيل:

تصمم مجموعة الرأس بحيث تكفل آلية جيدة للتحكم فى التشغيل والتبطيل المتكرر بصورة سليمة ومأمونة مع توفير وسيلة التحكم المشار إليها فى الأجهزة ذات الخرطوم والمسدس.

٣/ ٩ فتحة خروج المسحوق:

تصمم فتحة خروج المسحوق بحيث تكفل التفريغ الأمثل للعبوة مع تحقيق مدى القذف المناسب وبما لا يتعارض مع زمن التفريغ المنصوص عليه بالجدول رقم (١).

٣/ ١٠ أنبوبة صعود المسحوق:

تصنع أنبوبة صعود المسحوق وأنبوبة الغاز (داخل البدن) من الصلب أو من النحاس الأصفر أو الأحمر أو أى مادة أخرى مماثلة مناسبة للصدأ والتآكل

٣/ ١١ صمام التحكم فى التفريغ -قاذف تحكم:

صنع صمام التحكم فى تفريغ العبوة من مادة مقاومة للصدأ بحيث يضمن إحكام الغلق ولا يسمح بتسرب رطوبة الجو إلى محتويات الجهاز ويكفل التحكم فى كمية المسحوق والتشغيل والتبطيل المتكرر.

٣/ ١٢ الخرطوم والقاذف:

يجب أن تزود الأجهزة التى تزيد سعتها عن ٦كجم فأكثر بخرطوم مناسب ينتهى بالقاذف على أن يستوفى الشروط الآتية:

٣/ ١٢/ ١ الخرطوم: أن يكون الخرطوم من مادة المطاط المتين المقوى من الداخل بحيث يتحمل ووصلاته ضعف ضغط التشغيل دون حدوث أى تسرب أو تغيير فى الشكل وان يقاوم الأحماض والقلويات ويجتاز تأثير الأزمان واختبار الصدأ وأن يتحمل الخرطوم والوصلات وزن الجهاز كاملا مضافا إليه ٥ كجم عند الإسقاط عند الإسقاط من ارتفاع ١ متر مع تثبيت الطرف للخرطوم. وأن يكون الخرطوم بطول مناسب تبعا لطول جهاز الإطفاء وأن يتواجد فى وقت عدم الاستخدام موازيا وملاصقا لبدن الجهاز ويثبت القاذف الذى يوجد فى نهايته بطريقة مناسبة فى موضع عند قاعدة الجهاز وبحيث يسهل معه سحب الخرطوم عند الاستخدام.

٣/ ١٢/ ٢ القاذف: أن يزود الخرطوم بقاذف مناسب أو مسدس يتوفر فيه شروط المتانة والأمان والعزل الكهربائى حتى ١٠٠٠ فولت ويسمح بالقبض عليه بكامل اليد سواء كانت عارية أو بقفاز ويكفل تصميمه إعطاء التصرف المطلوب طبقا لزمن التفريغ المنصوص عليه بالجدول رقم (١) وطبقا للوارد بالبند رقم (٤/٥).

٣/ ١٣ قاع البدن: يصمم القاع بحيث لا يقل سمكه فى آى موضع عن ٢مم وبحيث يكفل للجهاز استقرارا عند وضعه على الأرض فى وضع رأسى يقاوم فيه الانقلاب

بصورة مثالية بحيث تقترب نقطة الدوران أقرب ما يمكن من حافتــه الخارجيــة ويتـم تشكيله بالسحب العميق المستوفى لشروط الصناعــة الجيـدة بحيـث يكـون خاليـا مـن مناطق الإجهاد وأن تكون حافته مستوية ومنتظمة وأن يكفل تصميم القاع الارتفاع عــن الأرض بما لا يقل عن ٥مم وبحيث لا يلامس الأرض فى أى موضع وذلـك حمايـة لـه من الرطوبة والصدأ وكذا قدرا كافيا من العزل الكهربائى وذلك عن طريق قاعدة إضافية عازلة أو نتوءات عازلة للكهرباء والصدأ تركب به.

٣/ ١٣/ ١ القاعدة العازلة: تصمم القاعدة العازلة بحيث توفـر للجـهاز شـروط العـزل الكهربائى سواء كانت من مادة المطاط أو من مادة البلاستيك المستوفاة لشروط المتانـة المطلوبة. كما يجب أن تخلو من أى بروزات حادة قد ينجم عنها الإصابة عند سـقوط الجهاز على قدم مستعملة. كما يجب أن تكون القاعدة جيـدة التهويـة وبـها فتحـات لتصريف أى مياه مطر وخلافة قد تسقط على الجهاز بحيث لا تتجمع ملامسه لجسم البدن، كما يجب أن تحتفظ القاعدة بالمرونة والصلابة اللازمة وأن تكفل ارتكازا جيدا للجـهاز وأن توفـر لـه نقطـة دوران أقـرب مـا تكـون للحافـة الخارجيـة لقـاع البـدن ويستحسن أن تكون نقطة الدوران خارج الحافة الخارجية للبدن.

٤. وســائل الأمـــان

٤/ ١ مقدمة:

من المتفق عليه أن جهاز الإطفاء هو أداة لمواجهة الحرائق ويستعمل عادة فى وجود خطر حقيقى بحيث يرتبط تشغيله بظروف وملابسات التوتر العصبى والانفعال الشديد لذا فإنه يجب أن يتوفر فيه عند التداول والاستعمال معـدلات عاليـة تفـوق غـيره مـن السلع الأخرى فى وسائل الأمان والوقاية للمستخدم حتـى تحـت ظـروف الاسـتعمال الخاطئ الأمر الذى روعى فى هذه المواصفات بتخصيص باب كامل لهذا الغرض.

٤/ ٢ مجموعة الرأس:

أن تكون سـهلة التشـغيل وألا تحـوى أجـزاء مدببـة أو حـادة ويراعـى ألا تكـون ذراع الحمل مفصلية بصورة تهدد المستخدم بالإصابة كما يراعى أن تكون تيلة الأمان مـن النـوع غير المدبب وأن تكون الحلقة المتصلة بها مفصلية بحيث لا ينجم عن بروزها إصابات.

٤/ ٢/ ١ اتجاه تثبيت الرأس:

يجب أن تثبيت مجموعة الرأس بحيـث تكـون موازيـة للوحـة البيانـات وبحيـث يكون المانومتر فى اتجاه المستعمل عند تعليق الجهاز على الحائط ؟

٣/٤ وسيلة قياس الضغط (المانومتر):

فى حالة أجهزة الضغط المخزون يجب أن يكون المانومتر من النوع المعدنى الذى يتميز بمتانة الصنع والتثبيت وأن يتحمل ضغط التفجير المنصوص عليه دون أن ينفصل أو أى من مكوناته عن مجموعة الرأس حيث أنه فى حالة انفصاله تحت ضغط التشغيل خطورة تهدد الحياة كما يجب ألا يبرز مستواه عن مستوى بدن الجهاز بأى صورة من الصور.

١/٣/٤ بيانات المانومتر: يجب أن تصمم مينا المانومتر بحيث تحتوى مساحة حمراء وأخرى خضراء تبين مجال صلاحية الضغط الأمثل للتشغيل على أن تكون تلك المساحة الملونة دائما فى وضع غير مائل بأعلى المانومتر عند التركيب ووضع الجهاز فى شكل رأسى وأن تكون به ثلاث قراءات على الأقل توضح الضغط الداخلى (كما هو موضح بالبند رقم ٦/٣) على أن يكتب عليه بطريقة غير قابلة للمحو اسم أو العلامة التجارية لصانع أو منتج جهاز الإطفاء أو اسم العلامة التجارية لصانع المانومتر، وفى هذه الحالة يكون المانومتر مصحوبا بشهادة معتمدة من الجهة المعنية بدولة الصانع.

٢/٣/٤ وسيلة مراجعة الضغط: يجب أن يحتوى الجهاز على وسيلة دائمة ومأمونة يمكن عن طريقها مراجعة ضغط الجهاز الداخلى والتحقق من صلاحية المانومتر فى أى لحظة باستعمال مقياس ضغط خارجى وذلك لحماية المستخدم عند فك الجهاز وكذا للتحقق من صلاحية المانومتر فى أى وقت.

٤/٤ وسيلة التثبيت:

على الصانع مسئولية توفير وسيلة لتثبيت جهاز الإطفاء بالحوائط أو على الأرض أو بالمركبات بحيث تكون مستوفاة لوسائل الأمان اللازمة والكافية ولا ينجم عن استعمالها أى إصابة مع مراعاة سرعة وسهولة سحب الجهاز منها لاستخدامه وقت الطوارئ دون أى معوق أو إبطاء وذلك بالنسبة لكافة أنواع وسائل التثبيت.

١/٤/٤ وسيلة التثبيت مصممة بحيث يمكن تثبيتها إلى الحائط بصورة ثابتة ومأمونة ولا ينجم عن أن تكون وسيلة التثبيت مصممة بحيث يمكن تثبيتها إلى الحائط بصورة ثابتة ومأمونة ولا ينجم عن وجودها فى غيبة الجهاز أى إصابات وأن تكفل للجهاز عند تعليقه الاستقرار فى وضع رأسى بحيث يتلامس الحامل مع بدن الجهاز فى ثلاث نقاط على الأقل ولا يسمح بالتعليق من مجموعة الرأس بأى حال من الأحوال.

٤/ ٢/٤ وسيلة التثبيت على الأرض: يسمح بتثبيت الأجهزة عن طريق حامل أرضى بحيث لا يلامس الجهاز سطح الأرض بأى حال من الأحوال وذلك إما عن طريق حامل ثابت على الأرض يحقق هذه الوظيفة أو وسيلة متحركة تستقر على الأرض بها عجلات مناسبة يثبت عليها جهاز أو أكثر وبحيث لا يلامس الأرض ويسهل تحريكه عن الحاجة.

٤/ ٣/٤ وسيلة التثبيت بالمركبات المتحركة: وسيلة التثبيت بالمركبات المتحركة سواء كانت سيارات نقل أو أتوبيس وذلك فيما يختص بالأجهزة سعة ١٢,٦كجم يجب أن تكفل منع الجهاز من الحركة المتسببة فى الاتجاهات الثلاثة س، ص، ع وذلك بتثبيت الجهاز من عروة التعليق، وكذا قاعدة الجهاز بالإضافة إلى حزام مانع للارتجاج يثبت البدن بالحامل. ويثبت الحامل بالمركبة بمسامير قوية عن طريق القاعدة وأحد الحوائط على أن تكفل وسيلة التثبيت سهولة وسرعة استخدام الجهاز وقت الطوارئ.

٤/ ٤/٤ وسيلة التثبيت بالقطارات: بالإضافة لما سبق فى الفقرة ٣/٤/٤ فأنه فى حالة تركيب الأجهزة داخل عربات القطارات يجب أن يتم ذلك داخل تجويف خاص (نيش) مفتوح من الواجهة يمنع تلامس الركاب وارتطامهم بالأجهزة تحت أى ظروف وأن يكون موضع الأجهزة عند أبواب الصعود والنزول وأن يكون منسوبها يسمح بقراءة تعليمات الاستعمال عند وقوف الفرد العادى أمامها.

٤/ ٥ الأداء:

يجب ألا يتعدى الزمن اللازم لتشغيل جهاز الإطفاء أكثر من خمس ثوانى وأن يكفل تفريغا لا يقل عن ٨٥٪ من عبوة البودرة الجافة عند تشغيله فى وضعه الصحيح دون انقطاع وأن يكون صالحا للعمل بين درجتى صفر، ٧٠ درجة سليسيوس وأن يكفل التصميم إمكانية التشغيل والتبطيل المتكرر مع سهولة الحركة والمناورة وأن يجتاز الاختبارات المنصوص عليها بهذه المواصفات.

٥. أجهزة إطفاء المركبات وسيارات الركوب

٥/ ١ مقدمة:

تمشيا مع التطور الذى طرأ فى السنوات الأخيرة لزيادة معدلات الأمان داخل سيارات الركوب وتوفير أكبر قدر من الأمان والإقلال من احتمالات الإصابة تحت

ظروف التشغيل العادية والمحتملة واتجاه كثير من الدول للإلزام بتركيب جهاز إطفاء داخل كابينة السيارة فقد كان لزاما أن يمشى جهاز الإطفاء مع اشتراطات الأمان المطبقة فى صناعة سيارات الركوب.

٢/٥ السعة:

يجب ألا تقل سعة جهاز الإطفاء المخصص للاستخدام للسيارات الخاصة (الملاكى) والأجرة ونقل الموتى والجرار الزراعى عن ١كجم بواقع جهاز واحد على الأقل. وبالنسبة لسيارات البيك اب والسيارات التى لا تزيد حمولتها عن ٣ طن لا تقل سعة الجهاز عن ٣ كجم بواقع جهاز واحد على الأقل أو عدد ٢ جهاز سعة ٢ كجم. وبالنسبة لسيارات الأتوبيس (نقل الركاب) لا تق سعة الجهاز عن ٦ كجم بواقع عدد (٢) جهاز إطفاء على الأقل وبالنسبة لسيارات النقل والجرارات بالمقطورات لا تقل سعة الجهاز عن ٦ كجم بواقع عدد (٢) جهاز إطفاء على الأقل وذلك تطبيقا لقانون المرور رقم ٦٦ لسنة ١٩٧٣ واللائحة التنفيذية له.

٣/٥ النوعية:

يكون جهاز الإطفاء المخصص لهذا الغرض من النوعية التى تعمل بالمسحوق الكيماوى الجاف سواء بالضغط المخزون أو بنظام الخرطوشة الداخلية من نوعية (ABCE) المتعددة الأغراض كحد أدنى (أو المنتجة للهالون طبقا للمواصفات القياسية المصرية ٦٧٥ لسنة ١٩٨٨).

٤/٥ زمن التفريغ: فى حدود الجدول رقم (١)

٥/٥ طريقة التشغيل:

يجب أن تكون طريقة التشغيل سهلة وغير معقدة وموضحة كتابة وكذا بالرسم الإيضاحى على الجهاز بحيث لا تحتمل اللبس وأن لا يتعدى إعداده الجهاز للعمل ٥ ثوان وأن يمن تشغيله والتحكم فيه بسهولة وأن يسمح تصميمه بالتشغيل والتبطيل المتكرر وكذا التحكم فى كمية المسحوق المتدفقة.

٦/٥ الأداء: أن تجتاز اختبارات الأداء المنصوص عليها فى البند ٥/٤

٧/٥ اختبار الاهتزاز: أن تجتاز الاختبارات المنصوص عليها فى البند ٧/٦

٨/٥ اختبارات القدرة الإطفائية:

أن تجتاز الاختبارات المنصوص عليها فى البند ٨/٦

٥ / ٩ وسائل الأمان المطبقة على أجهزة إطفاء السيارات:

من الأساليب المتفق عليها ألا ينجم عن وجود جهاز الإطفاء داخل سيارة الركوب وما فى حكمها أى أخطار من شأنها أن تلحق الإصابة أو الضرر براكبى السيارة سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة وتحت ظروف التشغيل العادية والمحتملة ، ولذا يجب أن يستوفى تصميم الجهاز سعة ١كجم، ٢كجم المخصص لتأمين سيارات الركوب وما فى حكمها المواصفات التالية :

٥ /٩ /١ مجموعة الرأس: ألا يكون بها أى أجزاء معدنية ظاهرة وإن وجدت فيجب أن تغطى بكسوة خارجية من البلاستيك أو المطاط كما يجب ألا تحتوى على أجزاء مدببة وأن تكون كافة الأجزاء اللازمة للتشغيل مبيتة داخل منيم، بحيث لا ينجم عنها إصابة عند اصطدام الإنسان بها، كما يجب أن تكون تيلة الأمان ذات حلقة مفصلية بحيث لا تبرز خارج الجهاز فى أى اتجاه وفى حالة أجهزة الضغط المخزون يركب المانومتر بحيث يكون غاطسا داخل مجموعة الرأس وكذا بلف التعبئة ومراجعة الضغط بحيث يتم تفادى أى احتمالات للإصابة.

٥ /٩ /٢ المقبض: أن يكون مقبض الجهاز من مادة مرنة مثل البلاستيك أو المطاط ويتيح تصميمه القبض عليه بأحكام بأربع أصابع بيد عارية أو بقفاز وألا يكون ذو نهاية مدببة.

٥ /٩ /٣ البدن: أن يجتاز الاختبارات المنصوص عليها بالمواصفات وألا يسمح بلحام القاع بطريقة معكوسة حيث ينتج عنا حافة مدببة..

٥ /٩ /٤ الحامل: أن يتوفر فى الحامل شروط التثبيت الجيد وإمكانية القبض بإحكام على الجهاز بحيث لا ينفصل بسهولة على أن يصنع الحامل من مادة مرنة كالبلاستيك أو المطاط بحيث يتم التثبيت من كامل مقطع القاع بالإضافة لموضع آخر بالبدن بحيث يمنع حركة الجهاز فى أى من الاتجاهات الثلاثة س، ص، ع وأن يجتاز الحامل المركب به الجهاز اختبار الاهتزاز مثبتا فى وضع التثبيت الأصلى بالسيارة ويسهل سحب الجهاز منه وبسرعة وقت الطوارئ.

٦. الاختبـــارات

تجرى على أجهزة الإطفاء كافة الاختبارات الواردة بعد تفصيليا بهذه المواصفات ويسمح لجهة التفتيش والاختبار بهدف التأكد من مطابقة الأجهزة لهذه المواصفات واستيفائها لشروط الأمان، أن تجرى الاختبارات التى تراها مناسبة لتحقيق هذا الهدف فى حدود المواصفات المنصوص عليها وبما يواكب التطور التكنولوجى الذى قد يطرأ على طرق ووسائل الصناعة من جهة وأساليب وأجهزة القياس والاختبار من جهة أخرى.

٦/ ١ الفحص الظاهرى:

يفحص الجهاز ظاهريا للتحقق من استيفائه للشروط الأساسية المنصوص عليها بالمواصفات ويشمل مجموعة الرأس ومكوناتها والبدن وفتحاته والطلاء وخلوه من العيوب الظاهرة والحامل واستيفاءه لشروط التثبيت المناسبة للاستخدام، ومراجعة بيانات الجهاز طبقا للشروط المنصوص عليها كما يشمل صلاحية الجهاز للحمل والمناورة والتشغيل بسهولة وأمان.

٦/ ٢ اختبار الأداء:

يتم مراجعة عينات من الأجهزة التامة الصنع وكاملة التعبئة للتأكد من مطابقتها لشروط الأداء المنصوص عليها بهذه المواصفات.

٦/ ٣ اختبار التسرب:

أ. يجرى اختبار معدل تسرب الضغط من الجهاز وذلك بتشغيل الجهاز لمدة ثلاث ثوانى ويتم بعدها قياس معدل نقصان الضغط من الجهاز وذلك بتشغيل الجهاز لمدة ثلاث ثوانى ويتم بعدها قياس معدل نقصان الضغط الداخلى بفعل التسرب بحيث لا ينخفض الضغط عن ٢٠٪ خلال فترة ٥ دقائق تالية للتشغيل.

ب. جميع أجهزة الإطفاء ذات الضغط المخزون التامة الصنع والتعبئة يتم تخزينها لمدة ٢١ يوما لمراجعة ضغطها بعد هذه الفترة للتحقق من عدم حدوث تسرب فى الضغط وتعتبر الأجهزة التى يطرأ أى تسرب فى الضغط غير مطابقة لهذه المواصفات. أما بالنسبة لاسطوانات الضغط الخارجية وخراطيش الضغط الداخلية والخاصة بأجهزة الإطفاء اليدوية ، فإن اختبار التسرب يتم بوزن الاسطوانات والخراطيش قبل وبعد فترة التخزين المنصوص عليها سابقا ويشترط ألا يظهر عند مراجعة الوزن أى نقص فى المحتويات.

٦/٤ اختبار مقاومة الرطوبة الأزمان:

يحفظ جهاز صالح للتشغيل بكامل عبوته ومحدد وزنه بدقة لمدة ٢٨ يوم فى غرفة رطبة حيث يعرض لدرجات حرارة صفر، ٧٠درجة مئوية لمدة ١٢ ساعة على التوالى فى كل حالة ثم يوزن الجهاز بعد ذلك وتجرى عليه اختبارات الأداء والقدرة الإطفائية ويجب ألا يطرأ أى تغيير فى وزن الجهاز.

٦/٥ اختبار مقاومة الرطوبة والصدأ:

يجرى هذا الاختبار بوضع جهاز الإطفاء داخل حيز محاطا برطوبة نسبية مقدارها ١٠٠٪ لمدة ٢٨ يوما بما يعادل ٦٧٢ ساعة على أن يتم رش الجهاز بمحلول ملح مذاب فى الماء بنسبة تركيز ٥٪ وبمعدل مرة كل ٢٤ ساعة، يفحص بعدها الجهاز للتحقق من عدم وجود آثار جانبية ناتجة عن الصدأ على الجهاز ومكوناته تعوق عمل الجهاز أو تؤثر على سلامته.

٦/٦ اختبار صلاحية وسلامة بدن الجهاز

٦/٦/١ مراجعة ضغط الاختبار: يتم اختبار جميع الأجهزة المنتجة على ضغط الاختبار المنصوص عليه بالبند ٢/١٢ بهذه المواصفات.

٦/٦/٢ يتم إجراء اختبار الضغط التفجيرى طبقا للبند ٢/١٣

٦/٦/٣ اللحامات

أ. تكون اللحامات مطابقة (للفقرة ٣/١/٣).

ب. يتم الكشف على مدى سلامة وصلاحية اللحامات بواسطة الأشعة للتحقق من جودتها من حيث الاستمرارية والانتظام والانصهارية والتلاحم وخلوها من الفقاعات الهوائية والعيوب الشعرية وسلامة بدايات ونهايات اللحام من أى سطوح انفصال.

٦/٦/٤ اختبار الإنضغاط: أ. يجرى هذا الاختبار على عينتين من نوعية بدن الأجهزة المراد اختبارها بحيث توضع العينة الأولى أفقيا ويكون اللحام الطولى فى وضع أفقى بأعلى البدن ويتم إجراء الضغط عليه هيدروليكيا من أعلى إلى أسفل بواسطة جسم أسطوانى بقطر (ق١=ق٢+٢٠مم) حيث ق١ هو قطر الأسطوانة، ق٢ هو قطر البدن، بحيث يستمر الضغط الهيدروليكى متعامدا على محور البدن وملامسا للحام الطولى فى منتصفه حتى يتلامس جدارى البدن.

ب. يجرى اختبار البدن على ضغط التفجير الهيدروستاتيكى بحيث يجتاز ضغط التفجير المنصوص عليه وهو ٧٠كجم / سم٢.

جـ. يتم إجراء الاختبار على العينة الأخرى بنفس الكيفية مع مراعاة تغير وضع اللحام الطولى بحيث يكون متعامدا مع محور حركة الضغط الهيدروليكى بزاوية ٩٠ °

د. يجرى بعد ذلك اختبار البدن عند ضغط التفجير الهيدروستاتيكى بنفس الكيفية الموضحة وبحيث يجتاز ضغط التفجير المنصوص عليه بالبند ١٣/٢.

اختبار سلامة معالجة السطوح والطلاء

٥/٦/٦ يجب أن يعالج بدن الجهاز بالوسائل المناسبة والكفيلة بإزالة أى زيوت أو شحوم أو مواد عازلة قبل الطلاء بما يوفر درجة عالية من مقاومة الصدأ والتماسك بطبقة الطلاء والتى يجب أن يتوفر فيها الجودة العالية ومقاومة العوامل الجوية ومقاومة الخدش والصدمات.

وتختبر قوة التماسك باختبار الخدش وذلك طبقا للمواصفة القياسية رقم ٧٦٩، أما مقاومة الصدأ فيمكن الاستدلال عليها باجتياز اختبارى تأثير الأزمان ومقاومة الصدأ الموضحة بالبند رقم ٦/٤، ٦/٥.

اختبار مقاومة الاهتزاز

٧/٦ يجرى هذا الاختبار على كافة الأجهزة بدون حامل فيما عدا تلك المخصصة للتركيب فى المركبات فيتم اختبارها مركبا بها الحامل الأصلى لها ويتم ذلك بوضع جهاز الإطفاء بكامل عبوته صالحا للتشغيل على جهاز الاهتزاز ويعرض لمدة ٤ ساعات لكل من الاتجاهات الثلاثة س، ص، ع بذبذبة مواصفاتها كالأتى:

المساحة أو المجال : ٥ - ١٥٠ هرتز

السعة / العجلة : ٧,٥مم / ٢ عجلة الجاذبية

عدد الدورات : ٢٠ دورة (٥ - ١٠ - ٥ هرنز) ١ أوكتيف / الدقيقة

ويجب ألا يطرأ على الجهاز نتيجة للاختبار أى خلل فى مجموعة الرأس أو مكوناتها وأن يجتاز بنجاح اختبارات الأداء والقدرة الإطفائية.

٨/٦ اختبار القدرة الإطفائية يتم اختبار الإطفائية للأجهزة التى تجتاز كافة الاختبارات السابقة وذلك طبقا لوسائل وأساليب الاختبار التالية بعد والمحددة تبعا

لكل سعة على حدة. ويمكن بناء على طلب الصانع إجـراء تجـارب القـدرة الإطفائيـة لسعات أكبر من السعات الاسمية ويمكن إعطاء الصانع شهادة تثبت ذلـك فـى حالـة اجتياز الاختبار الأعلى.

٦/٨/ ١ اختبارات القدرة على الأجهزة سعة ١كجم

أ. حرائق المواد الصلبة (أ)

يجرى رص ٤٠ قطعة خشب تامة الجفاف إبعادهـا (لا تزيـد نسـبة الرطوبـة عـن ١٢,٥٪) ٣٠ × ٤ × ٤سم بصورة متقاطعة ويجرى إشعالها ببعض الكيروسين ويسـتمر الاشتعال لمدة ١٢دقيقة قبل الشروع فى الإطفاء.

ويعتبر الاختبار مجتازا بنجاح فى حالة عدم عودة الاشتعال خلال ٣ دقائق تاليـة لنهاية زمن الإطفاء

ب. حرائق السوائل المشتعلة (ب)

يوضع ١٨ لتر بنزين فى حـوض صـاج أبعـاده ٧٠ × ٧٠ وارتفـاع جوانبـه ٢٠سـم بحيث يعلو البنزين كمية من الماء ارتفاعها ٥سم. وبعد فترة اشتعال مقدارهـا ٣٠ثانيـة يشرع فى الإطفاء.

جـ. حرائق الغازات المشتعلة (ج)

توصل اسطوانة بوتاجاز سعة ٣٠ لتر كاملة العبوة وذلك مباشرة دون منظـم للضغـط بماسورة طولها ٤ متر وقطرها ٥ سم بها ثقوب لا يقل عددها عم ٣٠٠ ثقب قطـر كـل منها ٣ مم، تفتح أسطوانة البوتاجاز وهب فى وضع رأسى مقلوب على ارتفـاع حتـى يخرج الغاز على هيئة سائل وينسكب على الأرض – ويتم الإشعال ثم يشرع فى إطفاء النيران المشتعلة على امتداد الماسورة والأرض أسفلها.

د. حرائق طراز (د)

يجرى على الأجهزة الموضح عليها أنها صالحة لإطفاء الحرائق (د).

تشمل الحرائق الناجمة عن احتراق المعـادن الخفيفـة مثـل الألومنيـوم والماغنسـيوم وسبائكها باستثناء المعادن القاعدية وكذا الحرائق الناجمة عن المنتجات البتروكيماويـة (الكاوتشوك واللدائن بأنواعها والنبالم). ويجرى الاختبار كالتالى:

يوضع ١كجم من رقائق سبيكة ألومنيوم تحتوى على نسبة ماغنسيوم من ٨٦،٠٪ إلى ٨٨،٠٪ بالوزن وذلك بطريقة منتظمـة فـى التوزيـع علـى حـوض صـاج أبعـاده ٣٠ ×

٣٠سم وارتفاع حوافه ٣سم ثم تشعل المحتويات من أحد أركان الحوض حتى تصبح المساحة المشتعلة ثلث مساحة الحوض ثم يشرع في عملية الإطفاء ويعتبر الاختبار ناجحا إذا اطفئت المحتويات بحيث يتبقى من رقائق السبيكة أجزاء لم تشتعل.

٢/٨/٦ اختبارات القدرة الإطفائية على الأجهزة سعة ٢كجم

أ. حرائق المواد الصلبة (أ)

ترص ٦٠ قطعة خشب تامة الجفاف (لا تزيد نسبة الرطوبة عن ١٢,٥٪) أبعادها ٤٠ × ٤ × ٤سم بطريقة متقاطعة ثم تشعل بالكيروسين لمدة ١٢ دقيقة يجرى بعدها الشروع في الإطفاء. ويجب أن لا يعود الاشتعال بعد ٣ دقائق من إنجاز عملية الإطفاء.

ب. حرائق السوائل المشتعلة (ب)

يوضع ٣٠ لتر بنزين على كمية من الماء ارتفاعها ٥سم في حوض صاج مساحته ١ × ١م وارتفاع حوافه ٢٠سم وبعد فترة اشتعال قدرها ٣٠ ثانية يشرع في الإطفاء.

جـ. حرائق الغازات (جـ)

يتم الاختبار طبقا لما تم عند اختبار جهاز سعة ١كجم مع مراعاة ألا يستعمل في الإطفاء أكثر من نصف العبوة أى ١كجم.

د. حرائق طراز (د)

يجرى على الأجهزة الموضح عليها أنها صالحة لإطفاء الحرائق (د).

يتم الاختبار كما تم بالنسبة للأجهزة سعة ١كجم مع مراعاة أن كمية رقائق سبيكة الألومنيوم تكون ١,٥كجم ومساحة الحوض ٤٠ × ٤٠سم وارتفاع حوافه ٤سم.

٣/٨/٦ اختبارات القدرة الإطفائية على الأجهزة سعة ٣كجم

أ. ترص ١١٠ قطعة خشبية تامة الجفاف

(لا تزيد نسبة الرطوبة عن ١٢,٥٪) أبعدها ٦٠ × ٤ × ٤سم موضوعة بطريقة متقاطعة على حامل حديد يرفعها عن الأرض بمقدار ٣٠سم، يجرى إشعال الرصة عن طريقة حوض مربع موضوع أسفل الرصة به ٣ لتر زيت محرك ويشعل ببعض البنزين بعد فترة ١٢ دقيقة من الاشتعال في ظروف ٣ دقائق من انتهاء الإطفاء.

ب. حرائق السوائل المشتعلة (ب)

توضع كمية ٥٠ لتر بنزين في حوض صاج أبعاده ٧٠،متر × ٢ متر ارتفاع حوافه ٢٠سم بحيث يعلو كمية من الماء ارتفاعها ٨سم. يشعل البنزين وبعد فترة ٣٠ثانية يشرع في الإطفاء.

جـ. حرائق الغازات المشتعلة (جـ)

كما تم بالنسبة لاختبار الجهاز سعة ١كجم مع مراعاة ألا تزيد كمية المسحوق المستعملة عن ١,٥ كيلو جرام.

د. حرائق طراز (د)

تجرى على الأجهزة الموضح عليها أنها صالحة لإطفاء الحرائق (د).

يتم الاختبار مثل الأجهزة سعة ١كجم مع مراعاة أن يكون وزن رقائق السبيكة ٢كيلو جرام وأبعاد الحوض ٥٠ × ٥٠سم وارتفاع حوافه ٥سم.

٤/٨/٦ اختبارات القدرة الإطفائية على الأجهزة سعة ٦كجم

أ. حرائق المواد الصلبة (أ)

ترص ١٦٠قطعة خشبية تامة الجفاف (لا تزيد نسبة الرطوبة عن ١٢,٥٪) أبعادها ٩٠ × ٤ × ٤سم موضوعة بطريقة متقاطعة على حامل حديد يرفعها عن الأرض بمقدار ٣٠سم، تشعل الرصة عن طريق حوض مربع موضوع أسفل الرصة به ٣ لتر زيت محرك تشعل ببعض البنزين بعد فترة ١٢ دقيقة من الاشتعال يشرع فى الإطفاء.

ويعتبر الاختبار مجتاز بنجاح فى حالة عدم عودة الاشتعال فى ظرف ٣ دقائق من انتهاء الإطفاء.

ب. حرائق السوائل المشتعلة (ب)

توضع كمية ٧٠ لتر بنزين فى حوض صاج أبعاده ٧٠،م × ٤م وارتفاع حوافه ٢٠سم بحيث يعلو كمية من الماء ارتفاعها ٨سم. يشعل البنزين وبعد فترة ٣٠ثانية يشرع فى الإطفاء.

جـ. حرائق الغازات المشتعلة (جـ)

كما تم بالنسبة لاختبار الجهاز سعة ١كجم مع مراعاة ألا تزيد كمية العبوة المستخدمة عن ٢كجم.

د. حرائق طراز (د)

١. حرائق المعادن يتم الاختبار مثل الأجهزة سعة ١كجم مع مراعاة أن يكون وزن رقائق السبيكة ٣كجم وأبعاد الحوض ٦٠ × ٦٠سم وارتفاع حوافه ٥سم.

٢. حرائق المواد البتروكيماوية يوضع إطار سيارة نقل مستعمل به ثقوب نافذة لا تقل عن ١٠ ثقوب وقطر الثقب ٢سم بحيث يثبت فى وضع رأسى داخل حوض

أبعاده ١ × ١م وارتفاع حوافه ٢٠سم بحيث توضع كمية من الماء ارتفاعه ١٠سم ويعلو كمية الماء ١٨ لتر بنزين ثم يشعل البنزين وبعد فترة ٣ دقائق يشرع فى الإطفاء.

٥/٨/٦ اختبارات القدرة الإطفائية على الأجهزة سعة ٩كجم

أ. حرائق المواد الصلبة (أ)

ترص ١٨٠قطعة خشب تامة الجفاف (لا تزيد نسبة الرطوبة عن ١٢,٥٪) أبعادها ١٠٠ × ٤ × ٤سم مرصوصة بطريقة متقاطعة على حامل يرفعها عن الأرض بمقدار ٣٠سم، يجرى إشعال الرصة عن طريق حوض مربع الشكل موضوع أسفلها به ٤ لتر زيت محرك يشعل عن طريق بعض البنزين ثم بعد فترة اشتعال قدرها ١٢ دقيقة يشرع فى الإطفاء.

ويعتبر الاختبار مجتاز بنجاح فى حالة عدم عودة الاشتعال فى ظرف ٣ دقائق من انتهاء الإطفاء.

ب. حرائق السوائل المشتعلة (ب)

توضع كمية ٨٠ لتر بنزين فى حوض صاج أبعاده ٨٠،م × ٤متر وارتفاع حوافه ٢٠سم حيث تعلو كمية من الماء ارتفاعها ٨سم. يشعل البنزين وبعد فترة ٣٠ثانية يشرع فى الإطفاء.

جـ. حرائق الغازات المشتعلة (جـ)

كما تم بالنسبة للأجهزة سعة ٢كجم مع مراعاة ألا تزيد كمية المسحوق المستخدمة عن ٢ كيلو جرام.

د. حرائق طراز (د)

١. حرائق المعادن يجرى الاختبار كما تم بالنسبة للجهاز ١كجم مع مراعاة أن يكون وزن رقائق السبيكة ٤ كجم وأبعاد الحوض ٧٠ × ٧٠سم وارتفاع حوافه ٦سم.

٢. حرائق المواد البتروكيماوية يوضع ٢ إطار سيارة نقل مستعمل به ثقوب نافذة لا تقل عن عدد ١٠ ثقوب وقطر الثقب ٢سم بحيث يثبت فى وضع رأسى داخل حوض أبعاده ١ × ١متر وارتفاع حوافه ٢٠سم بحيث توضع كمية من الماء ارتفاعها ١٠سم ويعلو كمية الماء ١٨لتر بنزين ثم يشعل البنزين وبعد فترة ٣دقائق يشرع فى الإطفاء.

٦/٨/٦ اختبارات القدرة الإطفائية على الأجهزة سعة ١٢كجم

الحوض ٧٠ × ٧٠سم وارتفاع حوافه ٦سم.

٢. حرائق المواد البتروكيماوية

يوضع ٢ إطار سيارة نقل مستعمل به ثقوب نافذة لا تقل عن عدد ١٠ ثقوب وقطر الثقب ٢سم بحيث يثبت فى وضع رأسى داخل حوض أبعاده ١ × ١متر وارتفاع حوافه ٢٠سم بحيث توضع كمية من الماء ارتفاعها ١٠سم ويعلو كمية الماء ١٨لتر بنزين ثم يشعل البنزين وبعد فترة ٣دقائق يشرع فى الإطفاء.

٦/٨/٦ اختبارات القدرة الإطفائية على الأجهزة سعة ١٢كجم

أ. حرائق المواد الصلبة (أ)

ترص ٢٠٠ قطعة خشب تامة الجفاف (لا تزيد نسبة الرطوبة عن ١٢,٥٪) أبعادها ١١٠ × ٤ × ٤سم مرصوصة بطريقة متقاطعة على حامل يرفعها عن الأرض ٣٠سم ، ويجرى إشعال الرصة عن طريق حوض صاج مربع الشكل موضوع أسفلها به ٤ لتر زيت محرك يشعل عن طريق بعض البنزين ثم بعد فترة اشتعال قدرها ١٢ دقيقة يشرع فى الإطفاء.

ويعتبر الاختبار مجتاز بنجاح فى حالة عدم عودة الاشتعال فى ظرف ٣ دقائق من انتهاء الإطفاء.

ب. حرائق السوائل المشتعلة (ب)

توضع كمية ١٠٠ لتر بنزين فى حوض أبعاده ١ × ٤متر حيث يعلو كمية من الماء ارتفاعها ٨سم يشعل البنزين وبعد فترة ٣٠ ثانية يشرع فى الإطفاء.

جـ. حرائق الغازات المشتعلة (جـ)

كما تم بالنسبة للأجهزة سعة ١كجم مع مراعاة ألا تزيد كمية المسحوق المستخدمة عن ٢,٥كجم.

د. حرائق طراز (د)

١. حرائق المعادن يجرى الاختبار كما تم بالنسبة للجهاز ١كجم مع مراعاة أن يكون وزن رقائق السبيكة ٥كجم وأبعاد الحوض ٨٠ × ٨٠سم وارتفاع حوافه ٦سم.

٢. حرائق المواد البتروكيماوية يجرى الاختبار كما تم بالنسبة للجهاز سعة ٩كجم مع مراعاة أن يوضع ٢٠ لتر بنزين داخل الحوض.

ملحوظة:

يراعى فى حالة التجارب على الحرائق طراز (د) أنه يجوز لمستعمل الجهاز استبدال البورى العادى (البزبان) بآخر مخروطى الشكل.

لجميع التجارب السابقة للسعات المختلفة من الأجهزة يعتبر الاختبار مجتازا بنجاح إذا لم يعد الاشتعال بعد ثلاث دقائق من انتهاء الإطفاء فيما عدا حرائق المعادن.

٧. اختبار الحرائق ذات الطبيعة الكهربية من النوع (هـ)

يشترط فى الأجهزة بسعاتها المختلفة أن تكفل إطفاء الحرائق ذات الطبيعة الموصلة للكهرباء حتى ١٠٠٠ فولت دون حدوث أى أخطاء أو آثار جانبية على مستخدم الأجهزة.

٨. الصيانة وإعادة التعبئة والصلاحية

يلتزم الصانع المحلى أو الأجنبى بنفسه أو من خلال وكيله العام داخل البلاد بتوفير كافة خدمات الصيانة والاختبار وإعادة التعبئة بالعبوات وقطع الغيار الأصلية وأن يثبت ذلك كتابة على جهاز الإطفاء وله أن يصرح لمراكز صيانة خارجية بتوفير تلك الخدمات بموجب تعاقد يحدد نوعيات الأجهزة موضوع هذا التصريح ولا يصبح هذا التصريح ساريا إلا بموافقة الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج لضمان توفر وسائل ومعدات الاختبار ومراجعة الجودة وإعادة التعبئة والإمكانات البشرية وقطع الغيار الضرورية لصيانة نوعيات الأجهزة موضوع التصريح ، أما بالنسبة للمصنع الحاصل على علامة الجودة فيلتزم بذلك ضمن نشاطه باعتباره مسئولا عن صيانة إنتاجه وأن يزاول ذلك ضمن نشاطه الأساسى.

٢/٨ يلتزم القائم بأعمال الصيانة وإعادة التعبئة بوضع خاتم رصاص مدموغا بعلامة الصانع الأصلى، على أن تشمل مسئوليته صلاحية الجهاز بكافة أجزائه ومادة الإطفاء التى يحويها التشغيل الجيد والمأمونة وذلك فى إطار النقاط الأساسية التالية بعد:

١/٢/٨ يكون جهاز الإطفاء المطابق للمواصفات القياسية المصرية – المصنع محليا أو المستورد – صالحا للاستخدام والتداول لمدة سنتين تاليتين لتاريخ الإنتاج المرقوم على بدن الجهاز.

٢/٢/٨ تجدد صلاحية الجهاز سنويا بمعرفة مركز الصيانة والتعبئة المختص والمعتمد ويسجل هذا التجديد بملصق واضح ابيض اللون يوضع على بدن الجهاز.

٣/٢/٨ لا تجدد صلاحية الجهاز بعد انقضاء خمس سنوات تالية لتاريخ الإنتاج المرقوم على بدن الجهاز (وبعد كل ٥ سنوات أخرى) إلا بعد اجتيازه بنجاح اختبار ضغط الاختبار الهيدروستاتيكى بحد أدنى ٣٥كجم / سم٢ ويسجل مركز الصيانة المختص والمعتمد ذلك التجديد بملصق واضح اصفر اللون على الجهاز.

٤/٢/٨ يجب أن يتضمن الملصق الذى يوضع مقابلَ التجديد السنوى أو التجديد كل ٥ سنوات البيانات الأساسية التالية بعد بطريقة واضحة غير قابلة لمحو:

اسم أو علامة ومقر مركز الصيانة المختص وتاريخ الصيانة ومدة الصلاحية.

٥/٢/٨ لا يجوز اختبار الأجهزة التى يتواجد بها آى من الملاحظات والعيوب التالية بعد ويجب إعدامها (بمعرفة الصانع – أو مركز الصيانة المختص) وذلك لخطورتها على أمن وسلامة المواطن:

أ. وجود لحامات أو برشمة أو تلقيط لإصلاح بالبدن.

ب. وجود تلف أو عيوب فى سن القلاووظ.

جـ. وجود تآكل و صدأ ملموس.

د. عدم انتظام البدن نتيجة صدمات تؤدى إلى تقعر البدن للداخل أو انبعاجه للخارج.

هـ. الأجهزة التى تأثرت بالنيران واحترقت فى حادث حريق.

٩. المتابعـــة

يجرى متابعة مواقع الإنتاج بصفة دورية للتأكد من توافر كافة الإمكانات الضرورية لتحقيق إنتاج مطابق للمواصفات القياسية والتأكد من توافر مراكز الصيانة وإعادة التعبئة المستوفاة للشروط الفنية والتيقن من أن المنتج مطابق للمواصفات القياسية.

تعرض المخالفات المتعلقة بالغش أو التزوير والتزييف أو الإنتاج غير المأمون لإلغاء الترخيص وتنفيذ قرارات الغلق المنصوص عليها فى قرار وزير الصناعة الصادر بهذه المواصفات.

١٠. البيانات المطلوب توضيحها على الجهاز

توضع البيانات التالية بشكل واضح على كل جهاز تام الصنع والمختبر طبقا لهذه المواصفات وذلك بطريق الطباعة الجيدة الثابتة على بدن الجهاز كالتالى:

١٠/ ١ عبارة جهاز إطفاء حريق يدوى بالمسحوق الكيماوى الجاف مع ذكر سعته.

١٠/ ٢ طريقة استعمال الجهاز بطريقة الكتابة معززة بالرسم الإيضاحى.

١٠/ ٣ نوعيات الحرائق التى يصلح الجهاز لإطفائها A.B.C.E كحد أدنى.
وفى حالة صلاحيته لإطفاء حرائق المعادن طراز "D" يوضح ذلك على جهاز الإطفاء.

١٠/ ٤ عبارة يعاد تعبئة الجهاز بعد التشغيل (أن كان صالحا لذلك) مع ذكر نوع المسحوق.

١٠/ ٥ ضغط التشغيل ووزن العبوة بالكيلو جرام.

١٠/ ٦ رقم المواصفات القياسية لأجهزة إطفاء الحريق المعتمد الإنتاج طبقا لها.

١٠/ ٧ توضع بطريقة غير قابلة للمحو وذلك بطريقة الضغط على البدن البيانات التالية:

١٠/ ٧/ ١ تاريخ الصنع.

١٠/ ٧/ ٢ ضغط الاختبار.

١٠/ ٧/ ٣ رقم مسلسل الجهاز.

١٠/ ٧/ ٤ اسم الصانع وعلامته التجارية أو الرمز الدال عليه. ويوضح ذلك أيضا على الأجزاء الرئيسية لجهاز.

١٠/ ٨ اسم ومقر مركز الصيانة وإعادة التعبئة المعتمد.

١١. شروط الفحص والتفتيش

تفحص عينات عشوائية من إنتاج المصنع طبقا للبند ١٤ بهذه المواصفات بمعرفة الجهات المختصة والتى لها سلطة الرقابة على الإنتاج وذلك للتحقق من مطابقتها لهذه المواصفات.

١٢. تقارير الاختبارات

على الصانع الاحتفاظ بسجل رسمى يدون به حركة الإنتاج أولا بأول موضحا به أرقام الأجهزة وتاريخ إنتاجها وعدد الأجهزة التى يتم اختباراها بأرقامها ونتائج الاختبارات على أن يتم الاحتفاظ بعينات الاختبار لمدة ثلاثة شهور على الأقل ولجهة

التفتيش مراجعة ذلك والتوقيع بالإطلاع فى الدفتر ومراجعة العينات التى تم اختبارها والتحقق من مطابقة عينات الاختبار للنسب القانونية الموضحة بالبند رقم (١٤).

١٣. شـــهادة ضمـــان

يقدم الصانع للعميل شهادة ضمان برقم مسلسل بدون مقابل تنص على مطابقة الأجهزة الموردة لهذه المواصفات وضمانها لمدة عام على الأقل ضد عيوب الصناعة التى قد تظهر خلال الفترة الموضحة عليها الأرقام المسلسلة للأجهزة وتتضمن هذه الشهادة اسم ومقر مركز الصيانة وإعادة تعبئة المختص والمعتمد.

١٤. عينـــات الاختبـــار

أ. عينات النموذج الصناعي

عند التقدم لإجراء اختبارات الحصول على اعتماد نموذج صناعى طبقا لهذه المواصفات فيجب تقديم العينات الآتية بمعرفة الصانع وفى حالة عدم اجتياز أى من الاختبار المنصوص عليها فى هذه المواصفات لا تستكمل باقى الاختبارات ويعتبر النموذج الصناعى مرفوضا.

- عدد ١٥ جهاز كاملا بالعبوة والحامل.
- عدد ١٥ مجموعة رأس كاملة.
- عدد ١٠ أبدان مطلى.
- عدد ١٠ أبدان بدون طلاء.
- عدد ١٠ مكونا لمجموعة الرأس.
- عدد ١٠ خرطوما كاملا بالقاذف والوصلات.
- عدد ١٠ وجه جهاز.
- عدد ١٠ قاع جهاز.
- عدد ٣ مانومتر بالنسبة للأجهزة ذات الضغط المخزون.

المراجع

١) كتب الكيمياء للمرحلة الجامعية.

٢) الدوريات المختلفة.

٣) مكافحة الحرائق لاستخدام أجهزة الإطفاء اليدوية   رائد محمد سيد حسين.

٤) رموز الخطر والسلامة للمواد الكيماوية   د. محمد زهير الحمصى.

٥) أعمال الشحنة   أركان حرب/ حسن حمى وآخرون.

٦) الإطفاء والماء   لواء/ جمال عزب كريم.

الفهـــــرس

الباب الثانى

كتـــب أخـــرى للمؤلـــف

١) الدفاع المدنى والإطفاء

٢) التلوث خنق الجميع والأمن الصناعى ينجيهم الناشر مكتبة الأنجلو المصرية ١٦٥ ش محمد فريد

٣) دليل الإطفاء الشامل نشر بمعرفة المؤلف.

٤) تكنولوجيا الإطفاء الحديثة نشر بمعرفة وكالة مكة للدعاية والنشر والإعلان.

٥) تكنولوجيا الإطفاء العصرية.

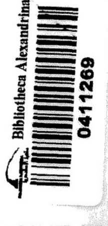
٦) التلوث يخنق العالم نشر بمعرفة العربى للنشر والتوزيع.

٧) الكيمياء فى خدمة الإنسان مترجم لحساب الهيئة العامة للكتاب.

٨) الأمن الصناعى ومحاربة التلوث البيئى دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

٩) النمذجة الرياضية مترجم لحساب الهيئة العامة للكتاب تحت النشر.





I.S.B.N 977-287-249-8

دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع

٥٠ شارع الشيخ ريحان - الدور الأول

شقة ١٢ ت/ ٧٩٥٤٢٢٩

e-mail: sbh@link.net